



**PERÚ**

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## **PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO**

**Servicio de consultoría para la Elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto  
"Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de  
alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades  
productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de  
Huancavelica"**

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**Setiembre 2024**



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## CONTENIDO

1	Denominación de la contratación .....	5
2	Finalidad pública .....	5
3	Antecedentes .....	5
4	Objetivos de la contratación .....	7
5	Sistema de contratación .....	7
6	Área usuaria .....	7
7	Base Legal .....	7
8	Del servicio de consultoría .....	9
8.1	Descripción del servicio de consultoría .....	9
8.2	Descripción de la Supervisión .....	9
8.3	Descripción del equipo de coordinación .....	9
9	Área de influencia y área de estudio del proyecto .....	10
9.1	Área de influencia .....	10
9.2	Área de estudio .....	11
10	Beneficiarios del proyecto .....	14
10.1	Población demandante (brecha calidad) .....	14
10.2	Población objetivo o población que actualmente no cuentan con servicios de agua y alcantarillado (brecha de cobertura) .....	15
11	Descripción general de los sistemas de agua potable y alcantarillado .....	16
11.1	De los distritos administrados por la EPS EMAPA Huancavelica S.A. ....	17
11.1.1	Servicio de agua potable .....	17
11.1.2	Servicio de alcantarillado sanitario .....	33
11.1.3	Servicio de tratamiento de aguas residuales .....	37
11.2	Servicios de agua y saneamiento administrados mediante JASS, comités de agua u otros operadores en la ciudad de Huancavelica .....	42
11.2.1	Diagnóstico de los servicios de agua y saneamiento administrados mediante JASS en el distrito de Huancavelica .....	42
11.2.2	Diagnóstico de los servicios de agua y saneamiento administrados mediante JASS en el distrito de Ascensión .....	63
12	Descripción y alcance del servicio de consultoría .....	66
12.1	Actividades iniciales del servicio .....	66
12.2	Actividades de la consultoría .....	67
12.3	Alcance del estudio de preinversión .....	73
12.3.1	De la población beneficiaria en el ámbito de influencia .....	74
12.3.2	Diagnóstico del sistema de agua potable .....	75
12.3.3	Diagnóstico del sistema de alcantarillado .....	77
12.3.4	De los estudios de sustento de la(s) alternativa(s) de solución .....	78
12.3.5	Determinación del área de influencia y área de estudio .....	82
12.3.6	Proyección de la demanda .....	83
12.3.7	Planteamiento de la solución .....	86
12.3.8	Requerimientos de Información .....	101
12.4	Proyectos en cartera en el ámbito de estudio del proyecto .....	118

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

12.5	Gestiones y trámites ante entidades externas .....	118
12.6	Recursos y facilidades proporcionados por la Entidad .....	119
13	Productos de la consultoría .....	120
13.1	Informe N° 01: DIAGNÓSTICO I.....	121
13.2	Informe N° 02: ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL – IDENTIFICACIÓN .....	124
13.3	Informe N° 03: ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL – FORMULACIÓN I.....	127
13.4	Informe N°04 ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL – FORMULACIÓN II.....	131
13.5	Informe N°05: INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL .....	135
13.5.1	Para registro de viabilidad.....	135
13.5.2	Contenido detallado del estudio de preinversion a nivel de Perfil.....	135
13.5.3	Contenido del Resumen Ejecutivo .....	142
13.6	Requerimiento y presentación de los informes .....	143
13.6.1	Para los Informes N°01 al N°04.....	143
13.6.2	Para el Informe N°05 (Informe Final) – Perfil del proyecto .....	145
14	Plazo de ejecución del servicio.....	145
14.1	Inicio del plazo de ejecución del servicio .....	146
14.2	Del plan de trabajo (PdT) .....	147
15	Lugar de la prestación del servicio .....	150
16	Forma de pago .....	150
17	Garantías .....	152
17.1	Garantía de fiel cumplimiento .....	152
17.2	Adelanto directo .....	152
18	De las penalidades y sanciones por atraso o por incumplimiento contractual .....	152
18.1	Penalidad por mora en la ejecución de la prestación .....	153
18.2	Otras penalidades .....	153
19	Responsabilidades por vicios ocultos.....	155
20	Medidas de control .....	155
20.1	Seguridad y Salud en el Trabajo .....	157
20.2	Informe de Avance e Informe Especial .....	158
21	Conformidad de la prestación.....	159
22	Responsabilidades y obligaciones del Consultor .....	159
22.1	De las responsabilidades .....	159
22.2	De las obligaciones .....	160
23	Requisitos del Consultor y su personal .....	161
23.1	Perfil del Consultor.....	161
23.2	Condiciones de los consorcios.....	161
23.3	Personal del Consultor .....	161
23.3.1	Personal clave.....	162
23.3.2	Personal profesional .....	166
23.3.3	Personal de apoyo .....	172
23.3.4	De la acreditación del personal y su permanencia .....	176
24	Materiales, equipos e instalaciones.....	177
24.1	Recursos y facilidades a ser provistos por el Consultor .....	177
24.1.1	Oficinas .....	177



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

24.1.2	Equipos .....	178
24.1.3	Unidades de transporte .....	179
24.1.4	Equipos de comunicación .....	179
24.1.5	Material técnico .....	179
25	Registro Nacional de Proveedores (RNP) .....	179
26	Auditoría .....	179
27	Subcontratación .....	180
28	Confidencialidad .....	180
29	Propiedad intelectual .....	180
30	Anexos .....	180
31	Requisitos de calificación .....	180
32	Estructura del presupuesto .....	187



**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

### **1 Denominación de la contratación**

Servicio de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil de acuerdo a la normativa vigente<sup>1</sup>, del Proyecto de inversión denominado “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica”.

### **2 Finalidad pública**

La finalidad pública está alineada con la estrategia sectorial de reducir las brechas de los servicios de agua potable y alcantarillado en el ámbito urbano y periurbano de los distritos Huancavelica y Ascensión, focalizado en ampliar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado, para su administración por la EPS

### **3 Antecedentes**

El siguiente desarrollo permitirá mejorar y ampliar los servicios de agua potable y alcantarillado, como estrategia de mediano y largo plazo para el cierre de brechas al 100%, para contribuir al aseguramiento de la distribución de agua potable, disposición y tratamiento de las aguas servidas para la ciudad de Huancavelica.

Mediante Decreto Legislativo N° 1280 del 28 de diciembre del 2016, se aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, el cual tiene por objeto y finalidad: 1) Establecer las normas que rigen la prestación de los servicios de saneamiento a nivel nacional, en los ámbitos urbano y rural; 2) Establecer medidas orientadas a la gestión eficiente de los prestadores de los servicios de saneamiento; y 3) Establecer los roles y funciones de las entidades de la administración pública con competencias reconocidas por el ordenamiento legal en materia de prestación de los servicios de saneamiento.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), tiene competencias en materia de saneamiento, y como tal le corresponde planificar, normar y ejecutar las políticas nacionales y sectoriales conducentes para “Lograr el acceso universal, sostenible y de calidad a los servicios de saneamiento”; por otro lado la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, señala que el Plan Nacional de Saneamiento es de obligatorio cumplimiento para los prestadores de los servicios de saneamiento y las entidades de la administración pública con competencias reconocidas por el ordenamiento legal en materia de prestación de los servicios de saneamiento, es por ésta competencia que a través de la Coordinación para Cierre de Brechas en Grandes Ciudades del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (CCBGC-PNSU), se ha trazado la meta de cerrar brechas de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para veintiún (21) ciudades a nivel nacional, sin incluir Lima Metropolitana, con población mayor a 100,000 habitantes y para tres (03) ciudades cercanas a dicho tamaño (Jaén, Puerto Maldonado y Paita) priorizadas por la PCM y cuyos servicios de agua y saneamiento se encuentran administrados por la EPS. Cabe precisar que la ciudad de Andahuaylas -la cual está conformada por los distritos de San Jerónimo, Andahuaylas y Talavera, así como la ciudad de Huancavelica que está conformada por los distritos de Huancavelica y Ascensión- no forman parte de las veintiún (21) ciudades priorizadas; sin embargo, debido a las necesidades actuales en materia de agua y

<sup>1</sup> El contenido mínimo del estudio de pre inversión a nivel de perfil será de acuerdo al Anexo N°07 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

saneamiento y a la inexistencia del servicio de tratamiento de aguas residuales en estas zonas, el PNSU, tiene el compromiso de desarrollar los diagnósticos y el estudio de preinversión para estas ciudades.

Tal es así que, con fecha 18.08.2023 durante el II Consejo de Estado Regional el PNSU asumió el compromiso de suscribir un convenio para elaborar el proyecto CUI 2544070 e incorporarlo en su cartera de proyectos, este pedido fue trasladado a la Coordinación para el Cierre de Brechas en Grandes Ciudades del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (CCBGC-PNSU), que luego de reuniones de coordinación con el Gobierno Regional de Huancavelica, Municipalidad Provincial de Huancavelica y EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., optaron por desarrollar un proyecto integral que atienda todas las brechas del sector saneamiento, es por cual, mediante el documento de la referencia OFICIO N° 457-2023-ALC/MPH, la Municipalidad Provincial de Huancavelica solicita la suscripción de un convenio con el PNSU del MVCS, para el desarrollo de un proyecto integral del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Huancavelica, a través de la Coordinación para el cierre de brechas de Grandes Ciudades.

Con fecha 18.09.2023 se suscribió el Convenio de cooperación interinstitucional entre el PNSU del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, la Municipalidad Provincial de Huancavelica y la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., en donde se delega al PNSU la formulación del estudio de preinversión del proyecto inicialmente denominado como "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Creación del Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Huancavelica, Provincia de Huancavelica, Departamento de Huancavelica".

Este convenio tiene como finalidad principal habilitar al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del PNSU, para que pueda llevar a cabo la formulación y evaluación del Proyecto de Inversión denominado inicialmente denominado como "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Creación del Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Huancavelica, Provincia de Huancavelica, Departamento de Huancavelica". Este proceso es fundamental para garantizar la cooperación efectiva entre todas las partes involucradas en la ejecución de este importante proyecto, que beneficiará considerablemente a la ciudad de Huancavelica y contribuirá a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Con fecha 06.02.2024 mediante MEMORANDUM N° 0525-2024/VMCS/PNSU/UP, se solicitó el registro de idea del proyecto de la ciudad de Huancavelica, el cual fue tramitado a GERI, en donde se realizó el registro de idea del proyecto con el siguiente nombre "mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica", con código de Idea N° 295168.

En este caso, la EPS EMAPA Huancavelica S.A. actualmente brinda los servicios de saneamiento a la ciudad de Huancavelica, específicamente en los distritos de Huancavelica y Ascensión.

Cabe mencionar que la EPS EMAPA Huancavelica S.A., no se encuentra en el Régimen de Apoyo Transitorio – RAT. Siendo el RAT un régimen de gestión que tiene por objeto mejorar la eficiencia de las empresas prestadoras públicas de accionariado municipal y sus condiciones al momento de prestar los servicios de saneamiento.

Para el presente proyecto se ha tomado en cuenta el plan de desarrollo urbano desarrollado por la Municipalidad Provincial de Huancavelica para el periodo 2016 - 2025, el cual considera que 02 distritos conformarán la ciudad hasta el 2025 (Huancavelica y Ascensión). Por lo tanto, se consideraron 02 distritos para el análisis de la ciudad de Huancavelica, para una solución a largo plazo.

Del análisis realizado, las brechas de cobertura y calidad de los servicios de saneamiento presentan una variabilidad en el territorio de la provincia de Huancavelica (en los 02 distritos analizados), resultado de factores concurrentes, uno de los cuales es la capacidad de los gobiernos locales para asumir sus responsabilidades y funciones, en especial las de planificar y gestionar la prestación de los servicios de saneamiento de sus jurisdicciones.

El proyecto considera 02 distritos de la provincia de Huancavelica que son: Huancavelica y Ascensión, en la que se busca ampliar los niveles de cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado (más en las zonas periurbanas, tratando de incorporar a las JASS, ATM y UGM), como consecuencia de un defectuoso y antiguo sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que se encuentra deteriorado, con una producción de agua insuficiente, lo que origina un servicio discontinuo, con bajas presiones y evacuación de aguas servidas en mal estado que han cumplido con su periodo de vida útil y que se descargan actualmente a los cuerpos de agua sin el debido tratamiento; la EPS hace esfuerzos por efectuar un manejo eficiente, pero debido a la informalidad de los usuarios, con una cultura sanitaria inadecuada y una mínima disposición de pago genera clandestinaje y morosidad, lo que está generando las condiciones para que el servicio no se brinde dentro de las características de calidad requeridas en la población de los dos (02) distritos de la provincia de Huancavelica. En la zona periurbana se genera un problema con las JASS, ATM y UGM, que no quieren ceder la administración a la EPS EMAPA Huancavelica S.A.

#### **4 Objetivos de la contratación**

Contratar el servicio de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil<sup>2</sup> del proyecto denominado "Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica", que permita obtener la aprobación y viabilidad en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y su normativa vigente.

#### **5 Sistema de contratación**

El presente procedimiento se rige por el sistema a suma alzada.

#### **6 Área usuaria**

Coordinación para los Proyectos Vinculados al Cierre de Brechas en Grandes Ciudades, de la Unidad de Proyectos del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (UP-CCBGC del PNSU).

#### **7 Base Legal**

- Decreto Legislativo N° 1252, crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293 del Sistema Nacional de Inversión Pública, y sus modificatorias mediante Decreto Legislativo N° 1432.
- Decreto Supremo N° 284 -2018-EF, que aprueba el Reglamento del D.L. N° 1252, que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293 del Sistema Nacional de Inversión Pública y deroga el D.S. N° 027-2017-EF, reglamento modificado mediante D.S. N° 179-2020-EF.

---

<sup>2</sup> De acuerdo a las líneas de corte por montos de inversión en ámbito urbano establecidas en la R.M. N° 263-2017-VIVIENDA, corresponde la elaboración de un estudio de pre inversión a nivel de Ficha Técnica, sin embargo, debido a la complejidad del proyecto de acuerdo al ANEXO N° 10 de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01 – Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se considera la elaboración del estudio a nivel de perfil. En caso de actualización de la normativa del sector, el Consultor deberá realizar las adecuaciones que corresponda al estudio.

- Decreto Supremo N° 242-2018-EF, que aprueba el texto único ordenado del Decreto Legislativo N° 1252, que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N° 263-2017-VIVIENDA, que aprueba las metodologías específicas para la formulación y evaluación de los proyectos de inversión en materia de saneamiento para el ámbito urbano y rural en los tres niveles de gobierno.
- Resolución Directora! N° 001-2019-EF/63.01 que aprueba la Directiva N° 001-2019-EF/63.01 - Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y modificatorias mediante R.O. N°006-2020-EF/J63.01 y R.O. N°OOS-2020-EF/63.01.
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, y Decreto Legislativo N° 1341 y N° 1444 que modifican la Ley N° 30225 de Contrataciones del Estado.
- Decreto Supremo N° 344-2018-EF, que aprueba el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, y sus modificatorias mediante D.S. N° 377-2019-EF, D.S. N° 168-2020-EF, D.S. N° 250-2020-EF y D.S. N° 162-2021-EF.
- Decreto Supremo N° 082-2019-EF, Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, y sus modificatorias a la fecha.
- Directiva N° 001-2019-OSCE/CD, directiva vigente del OSCE, aprobada por la Resolución N° 013-2019- OSCE/PRE y modificada por Resolución N° 057-2019-OSCE/PRE.
- Normas de Control Interno aprobadas por Resolución de Contraloría N° 320-2006-CG y deja sin efecto la Resolución de Contraloría N° 072-98-CG.
- Ley N° 31953, Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024
- Ley N° 31954, Ley de equilibrio financiero del presupuesto del sector público para el año fiscal 2024
- Ley N° 31955, Ley de endeudamiento del sector público para el año fiscal 2024.
- Ley N° 28716, Ley de Control Interno de las Entidades del Estado.
- Ley N° 27444, Ley de Procedimientos Administrativos Generales y sus modificatorias.
- Ley N° 28611- Ley General del Ambiente.
- Ley N°27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) y su reglamento.
- Resolución Ministerial N° 383-2016-MINAM-Modifican Primera Actualización del listado de inclusión de los Proyectos de Inversión sujetas al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA; Sector Construcción y Saneamiento - Órgano Sectorial del Gobierno Nacional: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Resolución Ministerial N° 036-2017-VIVIENDA del 30.01.2017, que aprueba la Ficha Técnica Ambiental (FTA), para proyectos de inversión del subsector Saneamiento, no comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N° 020-2017-VIVIENDA, que modifica el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 015-2012-VIVIENDA.
- Ley N° 26338 - Ley General de Servicios de Saneamiento, modificada por Decreto Legislativo N° 1240.
- Ley N° 28870 - Ley para optimizar la Gestión de las Entidades prestadoras de servicios de Saneamiento.
- Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (D.S. N° 001-2010-AG) y sus modificatorias (D.S. N° 005-2013- AG, del 13.04.2013).
- Decreto Legislativo N° 997, que crea la Autoridad Nacional del Agua - ANA como organismo adscrito al Ministerio de Agricultura y que estará encargada de la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.
- Resolución Jefatura N° 007-2015-ANA, que aprueba el Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- El Reglamento Nacional de Edificaciones - aprobado por D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, de fecha 2006-05-05 y sus modificatorias.
- Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Pueblos, aprobada por R.O. N° 073-2010-VIVIENDANMCS-ONC de fecha 2010-05-04.

- D.L. N° 1280, Decreto que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, y su modificatoria mediante D.L. N° 1357.
- D.S. N° 019-2017-VIVIENDA que aprueba el reglamento del D.L. N° 1280 que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, y su modificatoria mediante D.S. N° 008-2018- VIVIENDA.
- Resolución Ministerial N° 399-2021-VIVIENDA que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026 y sus anexos.
- Directiva N° 012-2017-OSCE/CD -Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras Públicas.
- Resolución Viceministerial N° 037-2013-VMPCIC-MC que aprueba la Directiva N° 001-2013-VMPCIC/MC; de Normas y Procedimientos para la emisión del certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos" (CIRA), en el marco de los Decretos Supremo N° 054-2013-PCM, y N° 060-2013-PCM.
- Decreto Supremo N° 003-2014-MC, que aprueba el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.
- Resolución Ministerial N° 153-2019-VIVIENDA que aprueba la norma técnica "Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en proyectos de saneamiento en el ámbito urbano - Etapa 1 y sus anexos.
- Normas Técnicas del Instituto Geográfico Nacional - IGN: N° 089-20 11-IGN/JEF/OGA, N° 139-2015-IGN/UCCN, N° 057-2016-IGN/UCCN, N° 091-2011-IGN/JEF/OAJ.
- Resolución Directoral N° 004-2019-EF/63.01, que aprueba los instrumentos metodológicos "Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión" y los "Lineamientos para la Identificación y Registro de las Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición".

Las enumeraciones de las disposiciones legales señaladas son referenciales, pudiendo aplicarse las normas respectivas y/o disposiciones ampliatorias, modificatorias y conexas de la especialidad, de ser el caso.

## 8 Del servicio de consultoría

### 8.1 Descripción del servicio de consultoría

El **Consultor** es la persona natural o jurídica responsable de elaborar el estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto "Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica", en el marco de la normatividad vigente, el cual deberá incluir estudios básicos que faciliten el análisis de por lo menos (02) alternativas técnicamente viables.

### 8.2 Descripción de la Supervisión

La **Supervisión** es la persona natural o jurídica responsable del control y cumplimiento de las tareas correspondientes a la elaboración del estudio de preinversión. Estará a cargo de la Supervisión del proyecto contratado por la Entidad (PNSU), quien hará el seguimiento, control, coordinación y revisión de los avances, y dará la conformidad técnica de los informes presentados por el contratado para el servicio de consultoría. En caso la entidad no haya contratado a la supervisión del proyecto, asignará a un profesional de la entidad quien realizará las funciones de la supervisión hasta que se concrete la contratación.

### 8.3 Descripción del equipo de coordinación

El equipo de la Coordinación para los Proyectos Vinculados al Cierre de Brechas en Grandes Ciudades de la Unidad de Proyectos del PNSU (UP-CCBGC), será responsable de la administración de los contratos, designando para tal fin a un **Coordinador de Proyecto**, que entre sus funciones, realizará la verificación del cumplimiento de los alcances de los presentes TdR.

El **Coordinador de Proyecto** designado por la UP-CCBGC realizará visitas inopinadas al avance de los trabajos desarrollados por el Consultor durante la elaboración del estudio de preinversión, tanto en campo como en oficina.

**Nota:** La información del proyecto mencionada en la presente, es referencial y no limitativa, toda modificación o actualización del proyecto materia del contrato, deberá contar con la aprobación de todos los equipos involucrados de la Entidad, asimismo no ocasionará solicitudes de ampliación de plazo, ni adicionales.

## 9 Área de influencia y área de estudio del proyecto

### 9.1 Área de influencia

El área de influencia donde se desarrollará el estudio de preinversión a nivel perfil del proyecto denominado "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Creación del Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Huancavelica, Provincia De Huancavelica, Departamento de Huancavelica", corresponde al ámbito urbano y periurbano de los distritos de Huancavelica y Ascensión, donde se ubican los beneficiarios del proyecto, la cual será considerada en su totalidad para el cálculo de la demanda.

Cuadro N° 1: Localidades en el ámbito del proyecto

DISTRITOS	
HUANCAMELICA	ASCENSIÓN
Callqui Chico	Totoral
San Gerónimo	Chuñoranra
Chanquilcocha	Jatumpata
Belén Pata	Chayhua Puquio
Yananaco	Troncozo
Huancavelica	Callqui Grande
Uchcurumi	Tres de Mayo Pucarumi
Santa Ana	Quinta Boliviana
San Cristóbal	Ascensión
Quiralquichqui	
Santa Rosa	
Camarada	
Huaylacucho	
Sacsamarca	
Santa Bárbara	
Saccracancha	

Elaboración: PNSU

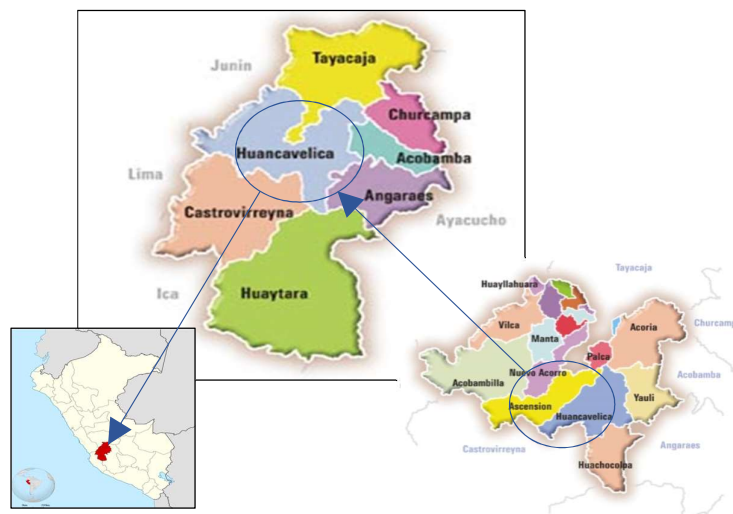
Dicha información es referencial, por lo que el Consultor debe precisar el área de influencia donde se localiza la población afectada que será la base para determinar a los beneficiarios directos del proyecto.

En las siguientes imágenes, se aprecia la ubicación de la Región Huancavelica, la Provincia de Huancavelica y los distritos que conforman la ciudad de Huancavelica:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Imagen N° 1: Ubicación del área de estudio.



## 9.2 Área de estudio

El área de estudio abarca, además del área donde se localiza la población afectada, las zonas donde se localiza la Unidad Productora existente a intervenir y/o donde se localizará la nueva Unidad Productora de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Se debe considerar que la información es referencial y el Consultor deberá precisar el área de estudio del proyecto.

Se deberá analizar el área donde se ubican otras Unidades Productoras a las cuales puede acceder la población afectada, como sectores de abastecimiento y áreas de drenaje que se encuentren fuera del alcance indicado en el párrafo anterior, pero que estén hidráulicamente relacionados con el objeto del estudio y analizar su inclusión al ámbito de administración de la EPS, teniendo en cuenta la sectorización o área de servicio, las futuras zonas de administración de la EPS y que la cobertura de los servicios pueda ser efectuada en forma directa a través del proyecto integral propuesto, para la administración de la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A.



PERÚ

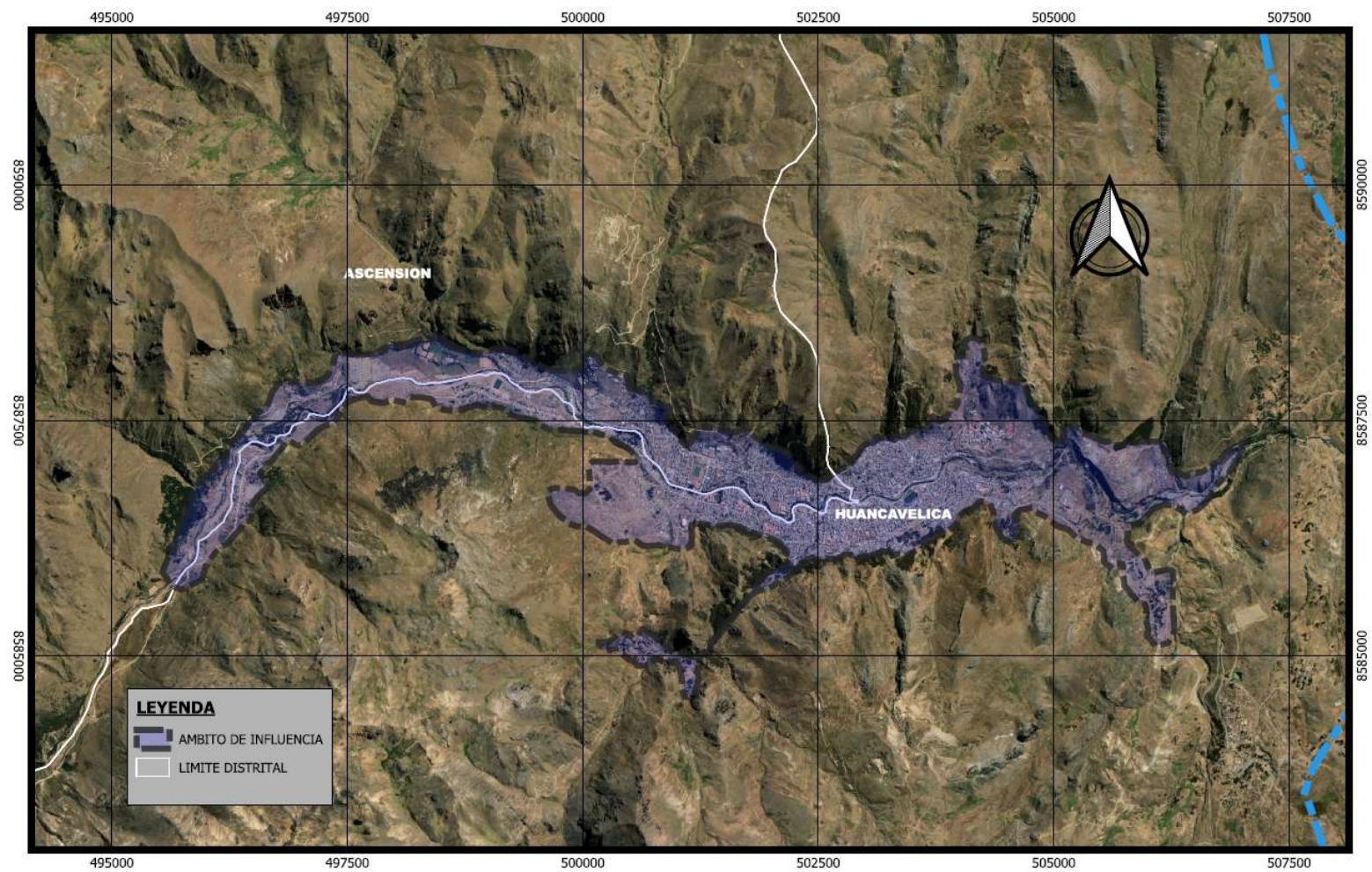
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Imagen N° 2: Ámbito de influencia del proyecto – imagen de carácter preliminar y referencial



Fuente: Elaboración propia de CCBGC.





PERÚ

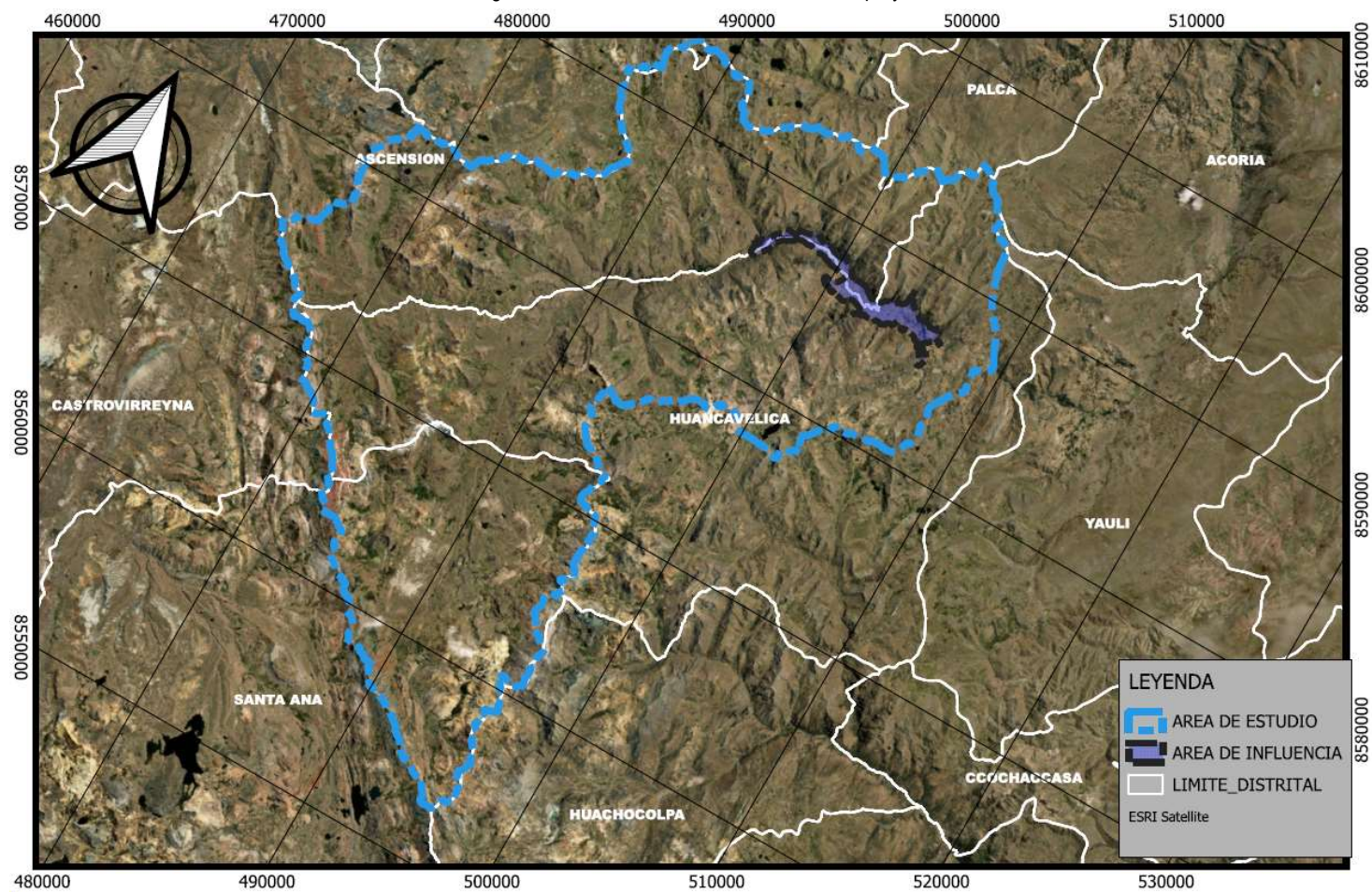
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Imagen N° 3: Ámbito de estudio referencial del proyecto



Fuente: Elaboración propia de CCBGC.

## 10 Beneficiarios del proyecto

### 10.1 Población demandante (brecha calidad)

En base a la información de población y viviendas del INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, se estimó que la población beneficiaria es de 58,593 habitantes al 2024, correspondiente al ámbito urbano y periurbano de los distritos de Huancavelica y Ascensión, tomando en consideración los datos de cobertura al mes de agosto del año 2023, proporcionados por la EPS.

Cabe precisar que esta estimación es referencial, teniendo en consideración a la población censada en el año 2017 dentro del ámbito del proyecto integral, delimitado por el equipo del PNSU en coordinación con representantes de las municipalidades involucradas y EPS. Durante el desarrollo del proyecto, el Consultor deberá delimitar el ámbito del proyecto integral e identificar a los beneficiarios.

Cuadro N° 2: Población total por distrito.

Distrito		Servicio				
		Agua potable		Alcantarillado		Tratamiento de aguas residuales
		Mejoramiento	Ampliación	Mejoramiento	Ampliación	
Población (habitantes)	Huancavelica	30,671	9,105	28,126	11,650	39,776
	Ascensión	12,003	3,563	11,007	4,559	15,566
	<b>Total</b>	<b>42,674</b>	<b>12,668</b>	<b>39,132</b>	<b>16,210</b>	<b>55,342</b>
Tipo de brecha		Calidad	Cobertura	Calidad	Cobertura	

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.  
Elaboración: PNSU.

El Consultor deberá identificar, inventariar y verificar si los pueblos asentados de distinto índole están sobre suelo y zona urbanizable concordante con lo señalado en los Planes de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huancavelica así como el plan de acondicionamiento territorial u otros instrumentos de gestión territorial vigentes y oficiales (aprobado por decretos de alcaldía u ordenanzas municipales posteriores, en materia de planeamiento y gestión del suelo), debiendo coordinar además de las Municipalidades involucradas con la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo, Dirección de Urbanismo y desarrollo Urbano – DGPRVU-DUDU, en relación a la supervisión, promoción, actualización, y avance de los planes de desarrollo territorial y planes de desarrollo urbano que involucren el ámbito de influencia del proyecto; así como los planes directores de desarrollo urbano y zonificación urbana que existan, y que dichos pobladores agrupados ocupantes del suelo urbano sean reconocidas como juntas vecinales o forma de organización social, a nivel de las municipalidades distritales.

Se deberá tener en cuenta e identificar la situación real del saneamiento físico legal de las ocupaciones y/o habilitaciones en cuanto a su viabilidad para su formalización de propiedad que actualmente no cuentan con servicios de agua y/o alcantarillado o que cuentan con servicios administrados por otros operadores (y su disposición a integrarse a la EPS); los proyectos inmobiliarios privados actuales ejecutados y proyectados dentro del área de influencia definitiva, así como el otorgamiento de la factibilidad de servicios que hayan sido aprobadas, y/o denegadas o en proceso por la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A. Es necesario recalcar que los beneficiarios deben estar dentro del área de gestión y cobertura de servicios de la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A., o con compromiso/acuerdo de integrarse a la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A.



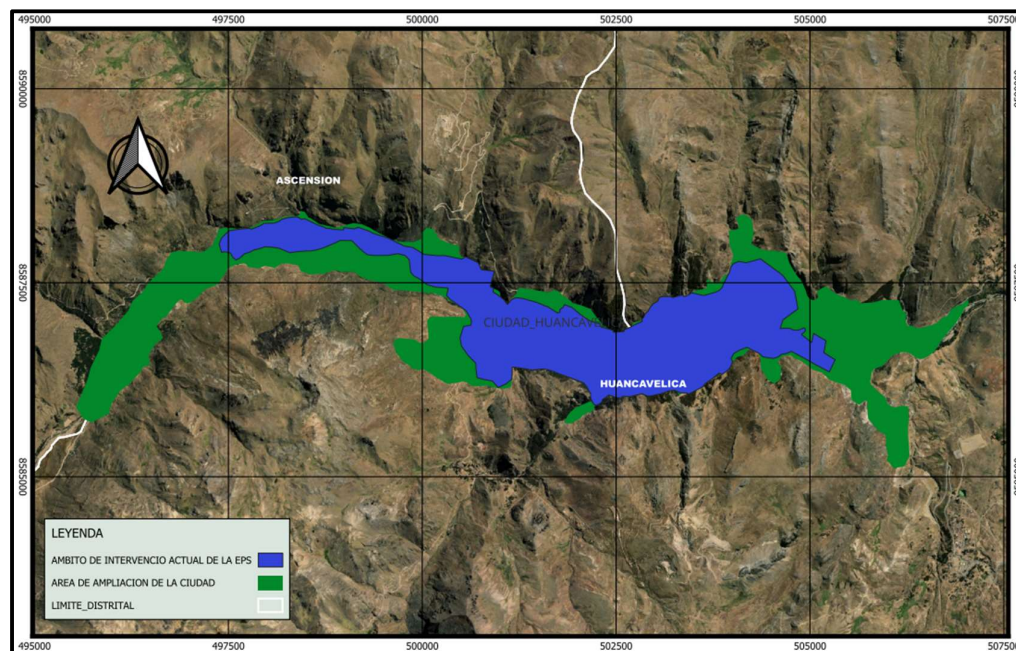
## 10.2 Población objetivo o población que actualmente no cuentan con servicios de agua y alcantarillado (brecha de cobertura)

Sin ser limitativo a la labor que efectúe el Consultor, se muestran algunas de las zonas que actualmente no cuentan con servicios de agua y alcantarillado, administrados por la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A.

Cabe señalar que la información proporcionada en cuanto a las zonas no atendidas es referencial, y deben ser verificadas y actualizadas por el Consultor tomando en cuenta el límite de expansión urbana, ámbito de estudio, y mediante los trabajos de campo a desarrollar, la toma de encuestas, talleres participativos, reuniones sociales y coordinaciones con los pobladores, involucrados, dirigentes de los pueblos, la Municipalidad Provincial de Huancavelica, Municipalidad Distrital de Ascensión e instituciones involucradas, entre otros.

En la imagen siguiente, se muestran referencialmente las zonas que no cuentan con servicios de agua y/o alcantarillado, o que cuentan con dichos servicios, pero administrados por otro operador como JASS, asociaciones o Municipios.

Imagen N° 4: Zonas no atendidas por la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A.



Fuente: Equipo UP-CCBGC

El Consultor, en coordinación con la Supervisión, contratada por la Entidad, debe complementar (incorporar) las nuevas zonas con ocupación consolidada y/o sectores no mencionados en los párrafos precedentes y que se encuentren dentro del alcance del presente Proyecto para los dos (02) distritos de la provincia de Huancavelica: Ascensión y Huancavelica. El Consultor será responsable de cubrir todas las zonas, ocupadas por asentamientos humanos, juntas vecinales, o cualquier tipo de organización social, que actualmente no cuentan con los servicios de agua y/o alcantarillado, obteniendo las zonas de expansión planteadas en el Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huancavelica 2016-2025, Plan de desarrollo concertado provincial de Huancavelica al 2021 (o decretos de alcaldía u ordenanzas municipales posteriores, en materia de planeamiento y gestión del suelo, así como del acondicionamiento territorial y desarrollo urbano), con la finalidad de ser consideradas para el cálculo de la demanda. Todas estas actividades que demanden son propias del Consultor, por lo que no dará motivo de ampliación de plazo ni adicional.

El Consultor debe verificar que los sectores habilitaciones, sectores, manzanas y lotes puedan ser abastecidos de agua potable y/o descargar sus desagües, guardando compatibilidad con los sectores hidráulicos y áreas de drenaje de los proyectos existentes o que se encuentren en desarrollo en el área de estudio; y de otro lado verificar que estén acordes con los planes de desarrollo urbano (o decretos de alcaldía u ordenanzas municipales posteriores, en materia de planeamiento y gestión del suelo, así como de acondicionamiento territorial). Asimismo, debe tener en cuenta los proyectos inmobiliarios en el área de estudio del proyecto. Todos los alcances deben ser coordinados con la Supervisión contratada para ese fin, debiendo tener en cuenta que los pueblos se encuentren saneados ante el Municipio, o cuenten con el reconocimiento de ocupación respectivo (plano visado u otros), y que no se encuentren con restricciones técnicas y/o legales que impidan su intervención, por ejemplo ocupación de zonas de riesgo ante desastres, fajas marginales, zonas con presencia de restos arqueológicos, propiedad privada, zonas intangibles, etc.

El Consultor, durante el desarrollo de la formulación del Estudio de Preinversión, deberá tener en cuenta los estudios de pre inversión, así como, expedientes técnicos y ejecución de obra que se estén considerando como proyectos en cartera y/o se estén llevando a cabo en los dos (02) distritos de la Provincia de Huancavelica a la fecha, y de ser necesario se deberán analizar los sectores de abastecimiento y áreas de drenaje que se encuentren fuera del alcance indicado, pero que estén hidráulicamente relacionados con el objeto del estudio, a fin de evitar afectaciones o superposiciones de alcances, a través del presente proyecto. El monitoreo de alerta para la mitigación de posible duplicidad de inversión será de responsabilidad del Consultor durante el desarrollo del servicio, quienes deberán ser diligentes en informar constantemente a la Supervisión y al PNSU para las gestiones respectivas.

El “Informe Especial” de evaluación para la mitigación de posible duplicidad de inversión a cargo del Consultor y el “Informe Especial” de evaluación de pueblos beneficiarios y potenciales, así como la delimitación de zonas de expansión urbana, serán presentados al PNSU de manera independiente a los informes de avance (Productos) detallados en el numeral 13 de los TdR y será suscrito por el Jefe de Proyecto y el Especialista en Evaluación Económica y/o Proyectos de Inversión del Consultor, será evaluado y validado por la Supervisión en el plazo señalado en los TdR respectivos –Informes Especiales– (suscrito por el Supervisor de Proyecto y el Especialista en Evaluación Económica y/o Proyectos de Inversión del Supervisor), en todos los casos deberán contar con los sustentos técnicos multidisciplinarios que consideren necesarios para el cumplimiento del marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

#### **11 Descripción general de los sistemas de agua potable y alcantarillado**

El Consultor deberá recoger, analizar y evaluar los estudios existentes y otros datos de información que le permitan cumplir con sus tareas, a fin de conocer la situación actual de los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado en el área de estudio. Asimismo, en coordinación con la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., con la Municipalidad provincial de Huancavelica y con la Municipalidad distrital de Ascensión, deberán definir el área de influencia en función a las zonas de expansión urbana establecidas en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huancavelica y Planes de Desarrollo Urbano distritales (o decretos de alcaldía u ordenanzas municipales posteriores, en materia de planeamiento y gestión del suelo, así como de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano vigente), a fin de sincerar la cobertura real del servicio de agua potable y alcantarillado.

El Consultor deberá realizar un diagnóstico y una descripción a detalle de la situación actual de los servicios, a fin de plantear las alternativas de solución adecuadas a la problemática de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el área en estudio. Asimismo, la concepción técnica de las alternativas de solución debe garantizar la sostenibilidad del proyecto, debiendo ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

Cabe resaltar que la información proporcionada en los acápites siguientes sobre las características técnicas de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Huancavelica (conformada por 02 distritos de la Provincia de Huancavelica) es referencial,

debiendo ser precisada, complementada y actualizada por el Consultor en el desarrollo del estudio a través de reuniones y coordinaciones con las áreas usuarias del sistema, de las áreas operativas de la EPS y la evaluación técnica detallada de los sistemas existentes. En forma similar se realizará para los sistemas atendidos por otros operadores.

Del diagnóstico preliminar de los sistemas de agua potable y alcantarillado realizado en el mes de noviembre de 2023, se presenta la siguiente información referencial que debe ser validada por el Consultor:

#### 11.1 De los distritos administrados por la EPS EMAPA Huancavelica S.A.

La EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. administra el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario del ámbito urbano de los distritos de Huancavelica y Ascensión, siendo el único distrito bajo su ámbito de responsabilidad.

##### 11.1.1 Servicio de agua potable

###### 11.1.1.1 Sistema de producción

El sistema de abastecimiento de agua potable administrado por la EPS EMAPA HUANCVELICA funciona por gravedad. Este sistema abastece a once (11) sectores operacionales administrados por la EPS, para el consumo de la población urbana del distrito de Huancavelica.

###### 11.1.1.1.1 Fuentes de agua

La EPS EMAPA HUANCVELICA cuenta con dos (02) fuentes de abastecimiento de agua provenientes de quebradas superficiales, los cuales pertenecen a la cuenca del Río Ichu. Estos son:

- i) Río Ichu (Puncu Puncu)
- ii) Riachuelo Callqui.

Es preciso indicar que, según lo señalado en la Resolución Administrativa N°50-2009-ALA-HVCA otorga la licencia de uso de agua con fines poblacionales a favor de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EMAPA HUANCVELICA, con un caudal total de 147 l/s proveniente de ambas fuentes, siendo la fuente del Riachuelo Callqui el mayor caudal ofrecido con 80 l/s que representa el 54.42 % del total y la fuente del Río Ichu (Puncu Puncu) con un caudal de 67 l/s representando el 45.58 % del total de agua captada.

Cuadro N° 3: Oferta, demanda y ubicación de fuentes de agua.

Fuente de agua	Altitud m.s.n.m.	Coordenadas UTM		Caudal aforado	Caudal estiaje	Caudal asignado
		Este	Norte			
Riachuelo Callqui	3755	498388	8588442	84.00 l/s	84.00 l/s	80.00 l/s
Río Ichu (Puncu Puncu)	3966	492307	8582575	,3000.00 l/s	2,000.00 l/s	67.00 l/s

Fuente: ALA Huancavelica.

###### 11.1.1.1.2 Captación

###### a. Captación Callqui

La captación Callqui se ubica a la altura del pontón del mismo nombre en el distrito de Ascensión, aproximadamente a 3,755 m.s.n.m. Fue construida en el año 1948, se encuentra en estado regular debido a los años de operación de esta estructura.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

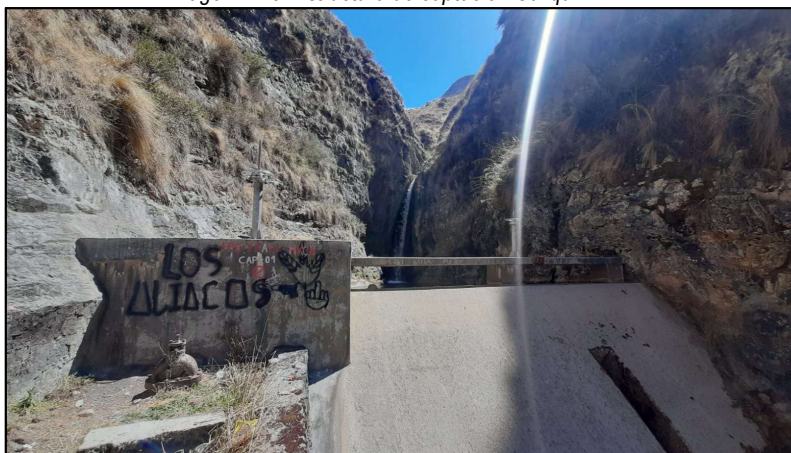
El caudal del Riachuelo Callqui es captado mediante una presa de agua de 6.00 m de ancho y 4.00 m de altura, con dos compuertas, una de ellas destinada hacia la línea de conducción y la otra para la limpieza y mantenimiento de esta. El caudal de diseño de esta estructura es de 80 l/s que abastece a la Planta de Tratamiento de Agua Potable denominada Millpo.

La estructura de captación consta de:

- Presa embalsadora
- Compuerta deslizante de ingreso.
- Compuerta deslizante de limpia.

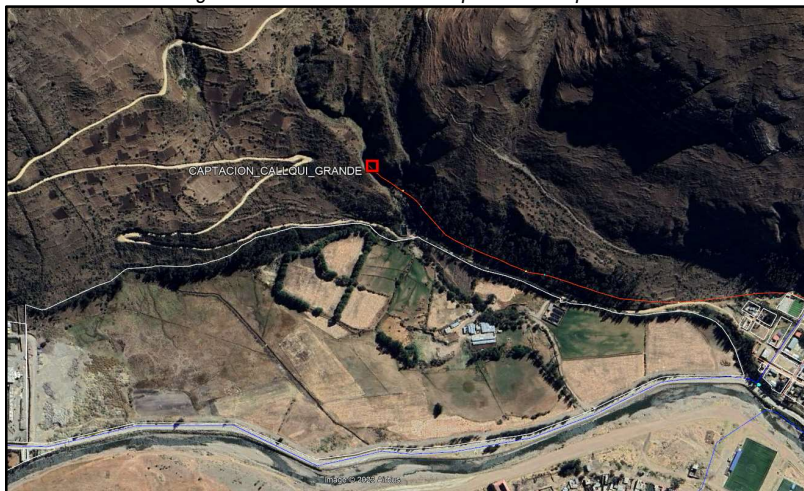
La estructura de la captación tiene 65 años de antigüedad y su estado de conservación es bueno/regular.

*Imagen N° 5: Estructura de captación Callqui.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A.*

*Imagen N° 6: Ubicación de la Captación Callqui.*



*Fuente: GOOGLE EARTH*

## **b. Captación Ichu**

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

La captación Ichu se ubica en el distrito de Huancavelica, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la salida de la quebrada Punco Punco a 3,966 m.s.n.m. Fue construida en el año 2007 y se encuentran en buen estado de conservación y operación.

Las aguas del Río Ichu es captado mediante una captación tipo barraje. El caudal de diseño es de 100 l/s y el caudal máximo de 150 l/s que abastece a la Planta de Tratamiento de Agua Potable denominada con el mismo nombre de la quebrada.

Debido al rendimiento variable de esta quebrada durante todo el año, se llega a captar un caudal máximo de 65,4 l/s para el mes de julio, esto debido a que en épocas de avenida la turbiedad es alta y se tiene que cerrar la captación periódicamente, el caudal mínimo promedio captado es de 55.54 l/s para el mes de diciembre, sin embargo de acuerdo a lo indicado por los operadores de la PTAP, el caudal mínimo captado ha llegado hasta 10.00 l/s en los meses de estiaje.

La estructura de captación consta de:

- Desarenador primario con rejas de 5 cm de separación.
- Vertedero de 2 m de longitud.
- Desarenador secundario.
- Cámara de reparto.
- Tubo de ventilación.

*Imagen N° 7: Captación Ichu.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.*

*Imagen N° 8: Ubicación de la Captación Ichu (Puncu Puncu).*



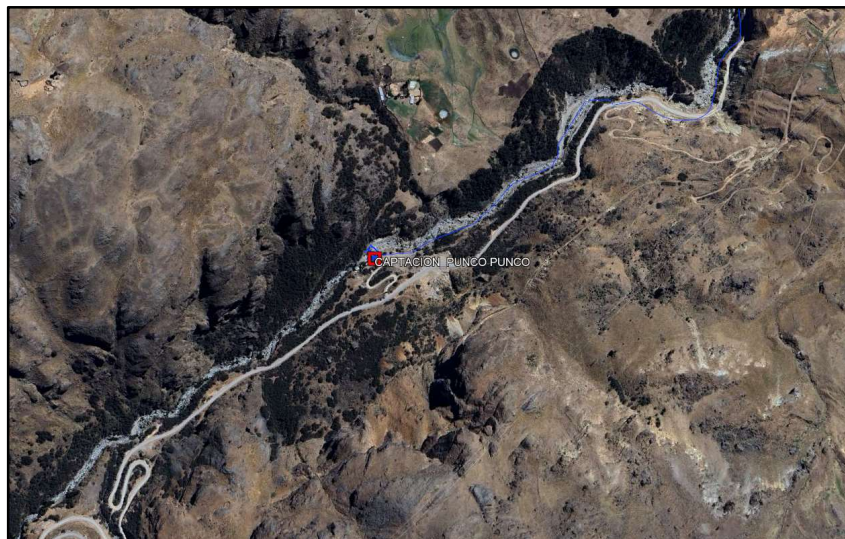
PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”



*Fuente: GOOGLE EARTH*





Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Cuadro N° 4: Volumen captado por las fuentes de abastecimiento de agua durante el año 2022.*

FUENTE	CAUDAL (m³/mes)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Captación Callqui	155603	135693.6	156063.6	152677.7	157966.9	153021.4	158900	152799.2	152567.8	157740	145286.4	153015.8
Captación Ichu	172524	152697.4	167504.4	155485.8	168001.1	162474.1	175168.5	168837.8	172352.2	172216.5	150490.6	148749.7

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.*

*Elaboración: PNSU*

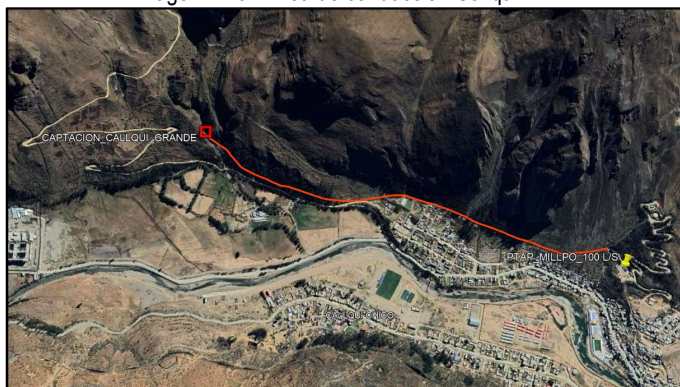
### 11.1.1.1.3 Conducción de agua

#### a. Línea de conducción Callqui

La línea de conducción inicia en la captación Callqui ubicada en el distrito de Ascensión llegando hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable Millpo y posterior a ello hacia el reservorio 01. Esta línea conduce un caudal aproximado de hasta 80 l/s, tiene una longitud aproximada de 3.9 km, con un diámetro de tubería de 315 mm para el tramo entre la captación – PTAP y un diámetro de 400 mm desde la salida de la PTAP hasta el reservorio Pucarumi, además de que cuenta con 05 válvulas de purga y 04 válvulas de aire en todo el recorrido.

Esta línea de conducción tiene unos 75 años de antigüedad y se encuentra en buen estado de conservación.

Imagen N° 9: Línea de conducción Callqui.



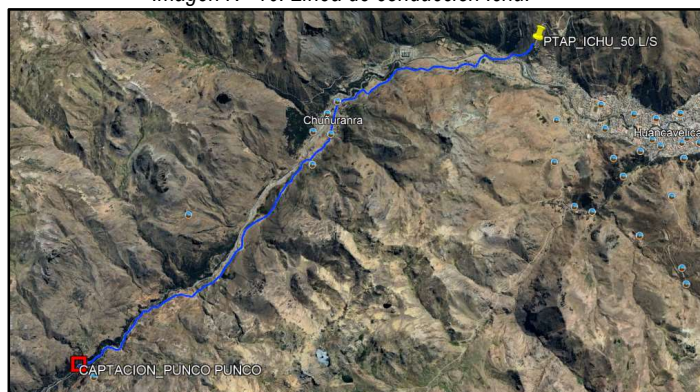
Fuente: GOOGLE EARTH

#### b. Línea de conducción Ichu

La línea de conducción inicia en la captación Ichu ubicada en la zona conocida como Puncu Puncu, llegando así hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable Ichu y posteriormente conducida hacia el reservorio Conchupata. Esta línea conduce un caudal aproximado de 67 l/s, tiene una longitud aproximada de 12 km desde la captación hasta la PTAP y 0.3 km desde la PTAP hasta el reservorio 02, el material de las tuberías es de HDPE, PVC y Fierro dúctil con un diámetro de 315 mm en toda la línea, además de que cuenta con 05 válvulas de purga y 12 válvulas de aire.

Esta línea de conducción tiene unos 16 años de antigüedad y se encuentra en buen estado de conservación.

Imagen N° 10: Línea de conducción Ichu.



Fuente: GOOGLE EARTH

Se presenta un cuadro resumen de las características de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Huancavelica administrado por la EPS EMAPA HUANCVELICA.

Cuadro N° 5: Línea de conducción de agua cruda de la EPS.

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (lps)		Presión
		(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima	Max. m.c.a.
Captación Callqui - PTAP Millpo	12.4	1,668.0	75.0	Bueno	PVC	23.4	29.3	43.0
Captación Puncopunco - PTAP Ichu	13.8	11,668.8	16.0	Bueno	FF-HD-HDPE-PVC	45.0	61.5	39.0
<b>Total</b>		<b>13,336.76</b>				<b>68.40</b>	<b>90.80</b>	

Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. - Junio del 2023

Elaboración: PNSU

Cuadro N° 6: Línea de conducción de agua tratada de la EPS.

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)		Presión
						Actual	Max. m.c.a.	Max. m.c.a
PTAP Millpo - Reservorio Cconchopata	16	2,220.16	75.00	Bueno	PVC	67.00	43.0	21
PTAP Ichu - Reservorio Ichu	11.81	30	17.00	Bueno	PVC	41.00	39.0	86
<b>Total</b>		<b>2,250.16</b>				<b>108.00</b>	<b>135</b>	

Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. - Junio del 2023

Elaboración: PNSU

#### 11.1.1.1.4 Tratamiento de agua

La EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. cuenta con dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales que tratan las aguas provenientes de las quebradas superficiales antes mencionadas en el presente informe, el detalle y características de estas se precisa a continuación.

##### a. PTAP Millpo

Esta planta está ubicada en las coordenadas E 499988, N 8587933, a una altitud de 3758 m.s.n.m., construida en el año 2007, consiste en una planta de filtración rápida, consta de los siguientes componentes:

- Canal de mezcla rápida: Consiste en un mezclador hidráulico tipo rampa.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Floculador: Consiste en un floculador hidráulico de pantallas de flujo vertical cual está conformado por tres canales de 1.46, 1.90 y 2.85 m de ancho respectivamente, 3.60 m de profundidad y 5.65 m de largo.
- Canales de distribución uniforme de agua floculada: De 0.60 m de ancho y altura útil variable entre 1.40 y 0.50 m. Su función es distribuir uniformemente el caudal a los tres decantadores.
- Decantadores de Placas: Compuesto por tres decantadores de placas paralelas diseñadas para una tasa real de 23.62 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xdía. Cada unidad está constituida por dos módulos de 45 placas paralelas inclinadas a 60° de 2.00 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.57 mm de espesor.
- Batería de filtros rápidos de tasa declinante y lavado mutuo: Diseñado para una tasa de filtración de 151m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xdía y una velocidad de lavado de 0.84 m/min. Consta de una batería de ocho filtros de arena de 7.15 m<sup>2</sup> cada uno, preparados para operar con tasa declinante y lavado mutuo. Los filtros tienen canales laterales de aislamiento y de interconexión, lo cual facilita sacar de operación una unidad mientras las restantes siguen operando.
- Caseta de cloración: Compuesta por la sala de cloradores y de bombas y el almacén de cilindros de cloro.
- Cámara de contacto: La cámara de contacto tiene un tiempo de retención de 1 hora y está compuesta por seis canales de 1.0 m de ancho y 14.50 m de largo.

*Imagen N° 11: Planta de Tratamiento de Agua Potable Millpo.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA*

**b. PTAP Ichu**

Esta planta está ubicada en las coordenadas E 500086, N 8588150, a una altitud de 3854 m.s.n.m., construida en el año 2007, consiste en una planta de filtración rápida, consta de los siguientes componentes:

- Canal de mezcla rápida: Consiste en un mezclador hidráulico tipo rampa.

- Floculador: Consiste en un floculador hidráulico de pantallas de flujo vertical cual está conformado por tres canales de 0.85, 1.10 y 1.65 m de ancho respectivamente, 3.50 m de profundidad y 5.10 m de largo.
- Canales de distribución uniforme de agua floculada: De 0.60 m de ancho y altura útil variable entre 1.40 y 0.50 m. Su función es distribuir uniformemente el caudal a los tres decantadores.
- Decantador de Placas: Diseñada para una tasa real de 23.3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xdía, constituida por un módulo de 32 placas paralelas inclinadas a 60° de 2.40 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.57 mm de espesor.
- Batería de filtros rápidos de tasa declinante y lavado mutuo: Diseñado para una tasa de filtración de 151m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xdía y una velocidad de lavado de 0.84 m/min. Consta de una batería de ocho filtros de arena de 3.58 m<sup>2</sup> cada uno, preparados para operar con tasa declinante y lavado mutuo. Los filtros tienen canales laterales de aislamiento y de interconexión, lo cual facilita sacar de operación una unidad mientras las restantes siguen operando.
- Caseta de cloración: Compuesta por la sala de cloradores y de bombas y el almacén de cilindros de cloro.
- Cámara de contacto: La cámara de contacto tiene dos canales de 0.6 m de ancho que proporciona un tiempo de contacto de 8 minutos adicionales a los del reservorio.

*Imagen N° 12: Planta de Tratamiento de Agua Potable Ichu.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA*

### 11.1.1.2 Sistema de distribución

#### 11.1.1.2.1 Almacenamiento

El sistema de abastecimiento de agua administrado por la EPS EMAPA HUANCACVELICA S.A. cuenta con dos (02) reservorios ubicados en cuotas pertinentes para su eficiente distribución todos los sectores operaciones les de la ciudad de Huancavelica.

*Cuadro N° 7: Reservorios de agua potable.*

RESERVORIO	TIPO	CAPACIDAD (m3)	ANTIGÜEDAD (Años)	HORARIO DE OPERACIÓN	SECTOR
Reservorio Cconchopata	Apoyado	1700	50	5:00 a.m. hasta 7:30 pm (14.5 hr/día)	Zona Baja y Madia



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Reservorio Puca Rumi	Apoyado	1000	16	5:00 a.m. hasta 8:00 pm (15 hr/día)	Zona Alta
-------------------------	---------	------	----	--	-----------

Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA (junio 2023)

**a. Reservorio 01 – Cconchupata.**

El reservorio se ubica en el distrito de Ascensión en las coordenadas E 501762, N 8587052, a una altitud de 3732 m.s.n.m. Fue construido en el año 1978; este reservorio fue rehabilitado y mejorado por lo que actualmente opera de manera óptima, se encuentra protegido con un cerco perimétrico de concreto y albañilería.

Este reservorio tiene base circular, es de tipo apoyado, de concreto armado. Tiene una capacidad de 1,700 m<sup>3</sup>. Este reservorio Cconchupata almacena las aguas provenientes de la captación de Callqui.

Imagen N° 13: Reservorio 01 Cconchupata.



Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA

Imagen N° 14: Vista de la ubicación del reservorio Cconchupata.



Fuente: GOOGLE EARTH

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**b. Reservoir Ichu**

El reservorio Ichu se ubica en el sector denominado Pucarumi en las coordenadas E 500090, N 8588124, a una altitud de 3790 m.s.n.m. Fue construido en el año 2007, hasta la actualidad este reservorio se encuentra en buen estado de conservación y operatividad.

Este reservorio tiene base circular, es de tipo apoyado, de concreto armado y tiene una capacidad de 1000 m<sup>3</sup>.

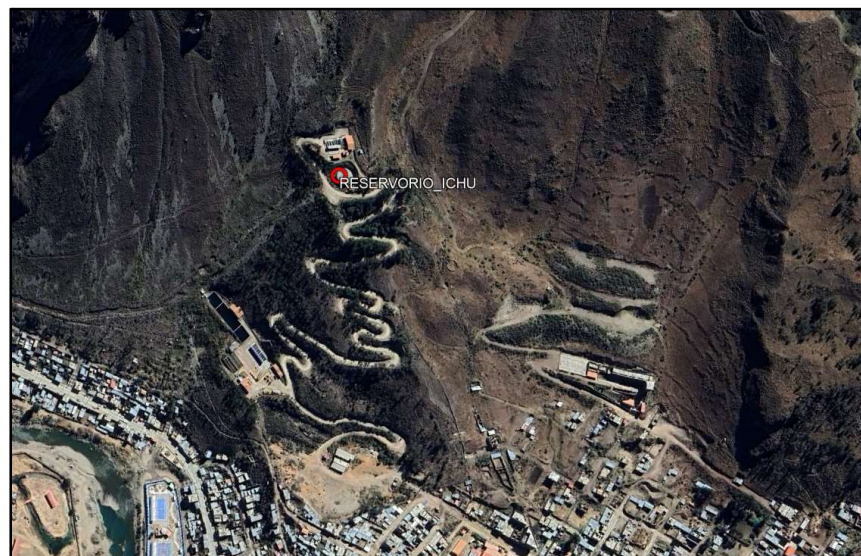
El reservorio Ichu almacena las aguas provenientes de la captación de misma denominación y fue construido principalmente para abastecer a la población ubicada en la zona alta de la ciudad, donde anteriormente el reservorio Conchupata no permitía debido a la cota de su ubicación.

*Imagen N° 15: Reservoir Ichu.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA*

*Imagen N° 16: Vista de la ubicación del reservorio Ichu.*



*Fuente: GOOGLE EARTH*

### 11.1.1.2.2 Redes de distribución de agua potable

El sistema de distribución abastece a 12.175 conexiones de usuarios, de los cuales 11,402 conexiones de usuarios están activas, esto se da por intermedio de 111,091.03 metros de redes primarias y secundarias instaladas en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión, las cuales están separadas en once (11) sectores operacionales que tienen instalados macro medidores para el control de las pérdidas de agua.

Las redes matrices tienen una longitud aproximada de 18,158 metros, de diversos materiales (PVC, fierro fundido, AC, entre otros), con diámetros que oscilan entre de 160 a 250 milímetros. La red de distribución secundaria está conformada por 92,933.03 metros de tubería de igual forma con materiales variables (PVC, fierro fundido, AC, entre otros), con diámetros que van de a 160 milímetros.

Las redes de distribución del agua potable según el informe técnico **SUSTENTO DE LA DENSIDAD DE ROTURAS EN LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y ATOROS EN LOS COLECTORES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO** elaborado por la EPS EMAPA HUANCVELICA, concluye que, se observa una variabilidad en el número de roturas y atoros en los diferentes años analizados, lo que indica que existen factores fluctuantes que influyen en la frecuencia de estos eventos.

Es importante destacar que la densidad de roturas y atoros no solo depende de la antigüedad de las redes, sino también de otros factores como las condiciones del suelo, el mantenimiento periódico, las condiciones climáticas y las prácticas de gestión del sistema.

*Cuadro N° 8: Redes matrices de agua potable.*

Diámetro (pulgadas)	Total por diámetro
160mm = 6" PVC	3,500
160mm = 6" AC	1,171
160mm = 6" FF	762
200mm = 8" AC	1,061
200mm = 8" PVC	9,369
200mm = 8" FF	470
250mm = 10"	1,825
<b>Total</b>	<b>18,158.00</b>

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA (junio 2023)*

*Cuadro N° 9: Redes matrices de agua potable por antigüedad.*

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
160mm = 6" PVC		3,500.00						3,500
160mm = 6" AC					1,171.30			1,171
160mm = 6" FF					761.60			762
200mm = 8" AC					1,061.19			1,061
200mm = 8" PVC			9,368.70					9,369
200mm = 8" FF					470.20			470
250mm = 10"			1,825.01					1,825
<b>Total</b>	0.00	3,500.00	11193.71	0.00	3,464.29	0.00	0.00	18,158.00

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. - Junio del 2023*

*Elaboración: PNSU*



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Cuadro N° 10: Red de distribución de agua potable.*

Diámetro (pulgadas)	Total por diámetro
63mm = 2" PVC	1777.89
90mm= 3" AC	1236.12
90mm= 3" PVC	26809.95
110mm = 4" PVC	45887.55
110mm = 4" AC	5060.73
110mm = 4" FF	4767.43
160mm = 6"AC	1171.30
160mm = 6"PVC	6060.46
160mm = 6"FF	161.60
<b>Total</b>	<b>92933.03</b>

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA (junio 2023)*

*Cuadro N° 11: Redes de distribución de agua potable por antigüedad.*

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 -25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
63mm = 2" PVC	1,777.89							1,777.89
90mm= 3" AC					1,236.12			1,236.12
90mm= 3" PVC			26,809.95					26,809.95
110mm = 4" PVC			45,887.55					45,887.55
110mm = 4" AC					5,060.73			5,060.73
110mm = 4" FF				4,767.43				4,767.43
160mm = 6"AC					1,171.30			1,171.30
160mm = 6"PVC			6,060.46					6,060.46
160mm = 6"FF				161.60				161.60
<b>Total</b>	<b>1,777.89</b>	<b>0.00</b>	<b>78,757.96</b>	<b>4,929.03</b>	<b>7,468.15</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>92,933.03</b>

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. - Junio del 2023*

*Elaboración: PNSU*

#### a. Cobertura

La cobertura del servicio de agua potable acorde a la información de la última línea base descrita por el INEI, en el año 2017, fue del 95.9% para el distrito de Huancavelica y de 92.6% para el distrito de Ascensión, sobre el particular cabe indicar que este indicador se mide considerando la población abastecida por: i) red pública dentro de la vivienda, ii) red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación y iii) pilón o pileta de uso público; lo cual en muchos casos refleja cobertura en las zonas periurbanas y rural del ámbito de la ciudad de Huancavelica que reciben agua no clorada la cual es abastecido por organizaciones comunales (JASS y/o comités) y no por la EPS, por lo que si bien cuenta con el servicio pero este no cumpliría con ser agua potable afectando la calidad de vida de las personas.

En relación a la información oficial de cobertura de agua potable, la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. de acuerdo a sus indicadores ha reportado que la cobertura de agua potable para el mes de agosto del año 2023 es de 77.11% que corresponde a la población atendida por la EPS en su ámbito de jurisdicción.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Cuadro N° 12: Cobertura de Agua Potable, EPS EMAPA HUANCABELICA

COBERTURA DE AGUA POTABLE				
CIUDAD	2020	2021	2022	2023 AGOSTO
Huancavelica	72.38%	77.85%	78.69%	77.11%

Fuente: OFICIO N° 468-2023 - G.G./EPS EMAPA-HVCA S.A., EMAPA HUANCABELICA S.A.

Elaboración: PNSU

Cuadro N° 13: Conexiones de Agua Potable, EPS EMAPA HUANCABELICA

Categoria	Tipo de medidor	Conexiones Totales		Conexiones Activas	
		Conex.	Subtotal	Conex.	Subtotal
Doméstico	c/med	10,446	11,168	10,446	10,446
	s/med	722		-	
Comercial	c/med	790	825	790	790
	s/med	35		-	
Industrial	c/med	2	6	2	2
	s/med	4		-	
Estatat	c/med	147	158	147	147
	s/med	11		-	
Social	c/med	17	18	17	17
	s/med	1		-	
Conexiones totales		12,175		11,402	

Fuente: OFICIO N° 468-2023 - G.G./EPS EMAPA-HVCA S.A., EMAPA HUANCABELICA S.A.

Elaboración: PNSU

**b. Continuidad**

El sistema de la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A. abastece actualmente a gran parte de la población con una calidad que cumple con la normativa vigente, pero a nivel de continuidad no cumple con el abastecimiento 24 h/d. lo cual se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 14: Reporte de Continuidad, EPS EMAPA HUANCABELICA

CONTINUIDAD (HORAS/DIA)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2015	21.22	21.13	21.30	21.51	21.64	21.66	21.70	21.65	21.78	21.81	21.91	22.00
2016	22.74	23.01	22.93	22.90	22.87	22.85	22.84	22.83	22.81	22.81	22.76	22.76
2017	21.22	21.13	21.30	21.51	21.64	21.66	21.70	21.65	21.78	21.81	21.91	22.00
2018	22.96	22.98	22.97	22.92	22.87	22.87	22.87	22.84	22.76	22.76	22.77	22.77
2019	22.79	22.76	22.76	22.76	22.87	22.86	22.85	22.85	22.84	22.84	22.83	22.83
2020	22.74	23.01	22.93	22.90	22.87	22.85	22.84	22.83	22.81	22.81	22.76	22.76
2021	22.88	22.85	22.83	22.83	22.83	22.84	22.84	22.84	22.84	22.84	22.85	22.85
2022	22.98	22.95	22.94	22.81	22.78	22.79	22.85	22.88	22.89	22.88	22.89	22.82
2023	22.59	22.74	22.79	22.77	22.75	22.76						

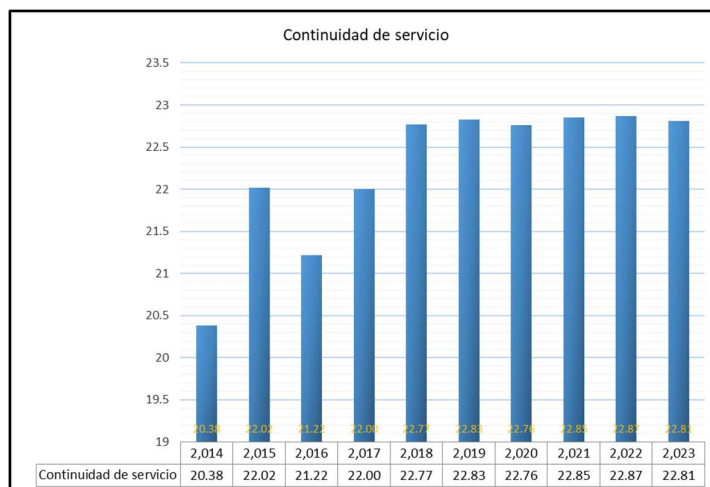
Fuente: OFICIO N° 468-2023 - G.G./EPS EMAPA-HVCA S.A., EMAPA HUANCABELICA S.A.

Elaboración: PNSU

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**Grafico 1: Continuidad del servicio**



Fuente: OFICIO N° 468-2023 - G.G./EPS EMAPA-HVCA S.A., EMAPA HUANCVELICA S.A.

Elaboración: PNSU

#### c. Presión

El indicador de presión se incrementó en 17.27 % en el año 2018 (27.57 m.c.a.), comparado con el año 2016 (23.51 m.c.a.).

De acuerdo a lo informado por la EPS, la presión de servicio en las áreas de intervención llega hasta valores mínimos de 10 mca, sin embargo, no se puede atender algunas zonas periurbanas y de expansión ya que no se tendría la presión del servicio adecuada.

#### d. Micromedición

La micromedición en la EPS se ha incrementado progresivamente, producto de la exigencia regulatoria que hace la Sunass, habiendo alcanzado en septiembre del año 2021 el 92.70% respecto de las conexiones totales, sin embargo, para el año 2022, se tiene una disminución del porcentaje al 90.35% de las conexiones totales, se espera poder corregir ello en el presente año.

**Cuadro N° 15: Micromedición en la EPS EMAPA HUANCVELICA**

Concepto	Año			
	2020	2021	2022	MES 08-2023
Conexiones totales	11,252	11,606	11,985	12,175
Conexiones activas AP	10,560	10,933	11,278	11,402
<b>% conexiones activas</b>	<b>93.85%</b>	<b>94.20%</b>	<b>94.10%</b>	<b>93.65%</b>
Conexiones activas con medidor leído	9,925	10,759	10,828	11,056
<b>% conexiones activas con micromedición</b>	<b>93.99%</b>	<b>98.41%</b>	<b>96.01%</b>	<b>96.97%</b>
<b>% Micromedición</b>	<b>88.21%</b>	<b>92.70%</b>	<b>90.35%</b>	<b>90.81%</b>

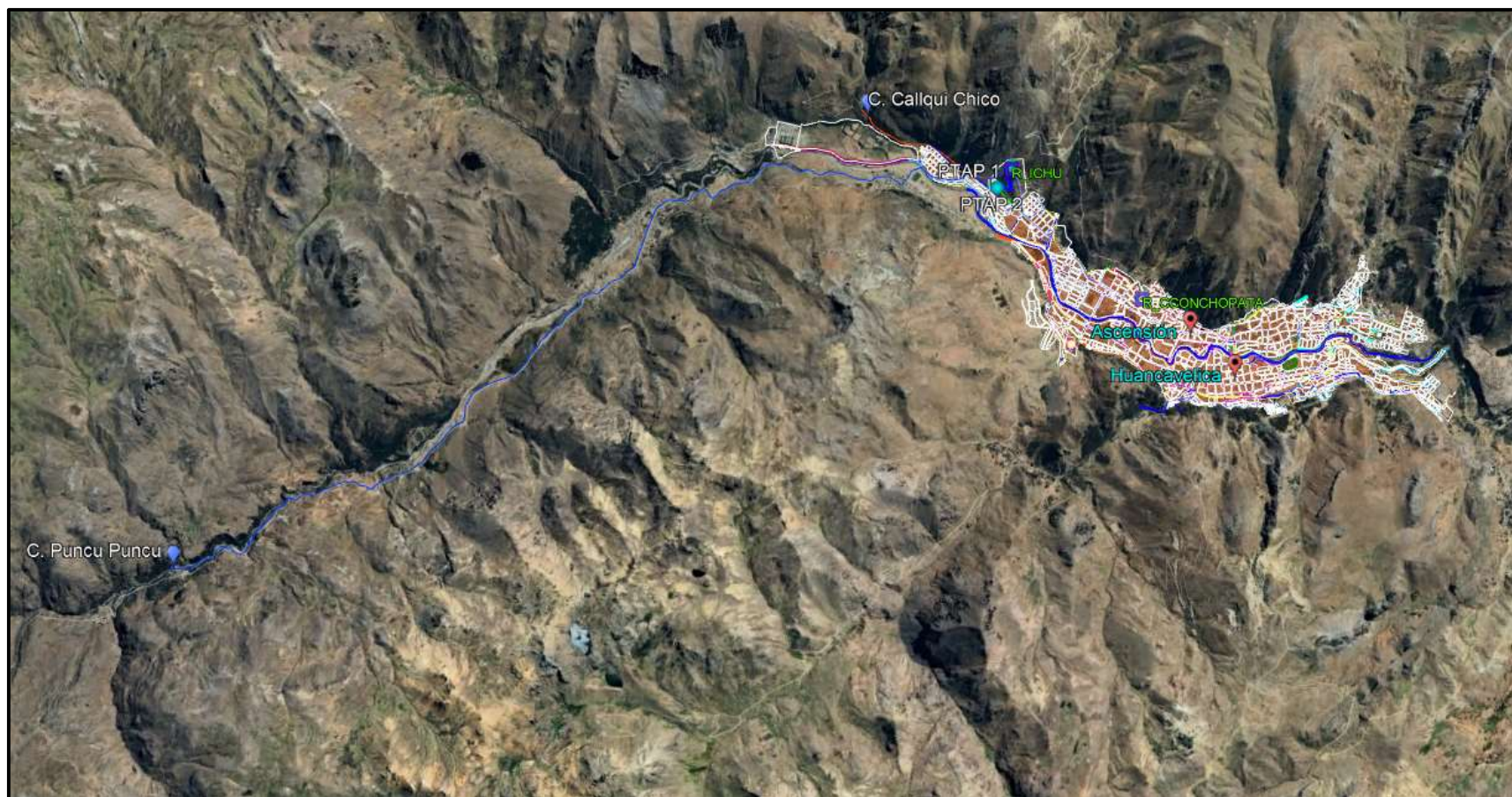
Fuente: OFICIO N° 468-2023 - G.G./EPS EMAPA-HVCA S.A., EMAPA HUANCVELICA S.A.

Elaboración: PNSU

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Imagen N° 17: Sistema general existente de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Huancavelica*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA*

*Elaboración: PNSU*



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### 11.1.2 Servicio de alcantarillado sanitario

El servicio de alcantarillado sanitario que administra la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. se detalla a continuación.

*Cuadro N° 16: Infraestructura lineal - sistema de alcantarillado.*

Descripción	Unidad	Diámetro	Total
Emisor	ml	16"	380
Interceptor	ml	8"-16"	8,706.93
Colector primarios	ml	10" -16"	2,873.00
Colector secundarios	ml	10" -16"	90,724.60

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.*

#### 11.1.2.1 Emisores

Se cuenta con los siguientes datos:

*Cuadro N° 17: Infraestructura lineal - sistema de alcantarillado.*

Nombre	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps).	
						Actual	Máxima
EMISOR	16"	380	22	REGULAR	PVC-CR	25.67	37.34
Total		380				25.67	37.34

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.*

#### 11.1.2.2 Red de colectores

##### 11.1.2.2.1 Colectores primarios

La red de colectores primarios o principales está conformada por 2873 metros de tuberías con diámetros que van de los 200 milímetros a los 300 milímetros. Estos colectores reciben las aguas de los colectores secundarios, para luego descargar en el emisor.

*Cuadro N° 18: Distribución de la red de colectores principales.*

Diámetro (pulgadas)	Total por diámetro
200 mm	1190
250 mm	1103
300 mm	580
<b>Total</b>	<b>2873</b>

*Fuente: EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.*

##### 11.1.2.2.2 Colectores secundarios

La red de colectores secundarios está conformada por 90724 metros de tuberías con diámetros que van desde los 110 milímetros a 2050 milímetros. Las redes se encuentran en estado bueno/regular y el tipo de material que presenta son (PVC, CSN y CR).

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Cuadro N° 19: Distribución de la red de colectores secundarios*

DIÁMETRO (PULG)	LONGITUD (ML.)	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	ESTADO FÍSICO	TIPO DE TUBERÍA
110mm = 4.33"	570	15	Bueno	PVC
160mm = 6.30"	3840	13	Bueno	PVC
200mm = 7.87"	9800	25	Regular	CSN
200mm = 7.87"	3550	25	Regular	CR
200mm = 7.87"	70582	11	Bueno	PVC
300mm = 11.81"	850	15	Bueno	PVC
315mm = 12.40"	751	15	Bueno	PVC
250mm = 9.84"	781	15	Bueno	PVC
Total	90724			

Fuente: EPS EMAPA HUANCABELICA S.A.

*Cuadro N° 20: Buzones existentes en los sistemas*

CANTIDAD (Total)		2521
PROFUNDIDAD PROMEDIO ( mt)		1.80
TIPO DE TERRENO	NORMAL = N	N
	SEMI ROCOSO = SR	
	ROCOSO = R	

Fuente: EPS EMAPA HUANCABELICA S.A.

#### a. Cobertura

De acuerdo a información proporcionada por el EPS EMAPA HUANCABELICA S.A., hasta junio del 2023 la cobertura de alcantarillado alcanzó el 70.9 % de la población urbana.

*Cuadro N° 21: Longitud de conexiones domésticas de alcantarillado*

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)								Longitud Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 5 - 10 )	( 10 - 15 )	( 15 - 20 )	( 20 -25 )		( 25 - 30 )	30 a mas	
160 mm	756	1,801	800	900	286		324	200	4,311
200 mm	4,361	2,210	3,155	1,145	15				6,525
									0
Total	5,117.00	4,011.00	3,955.00	2,045.00	301.00	0.00	324.00	200.00	10,836.00

Fuente: EPS EMAPA HUANCABELICA S.A.

#### b. Conexiones de alcantarillado

Hasta agosto del 2023, la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A. brindaba el servicio de alcantarillado sanitario a 11,165 usuarios, de los cuales el 94 % son conexiones activas y el 6 % inactivas.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Cuadro N° 22: Longitud de conexiones domésticas de alcantarillado*

Categoría	Tipo de medidor	Conexiones Totales		Conexiones Activas	
		Conex.	Subtotal	Conex.	Subtotal
Doméstico	c/med	0	10,219	-	9,588
	s/med	10,219		9,588	
Comercial	c/med	0	764	-	733
	s/med	764		733	
Industrial	c/med	0	2	-	1
	s/med	2		1	
Estatat	c/med	0	163	-	154
	s/med	163		154	
Social	c/med	0	17	-	16
	s/med	17		16	
<b>Conexiones totales</b>		<b>11,165</b>		<b>10,492</b>	



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

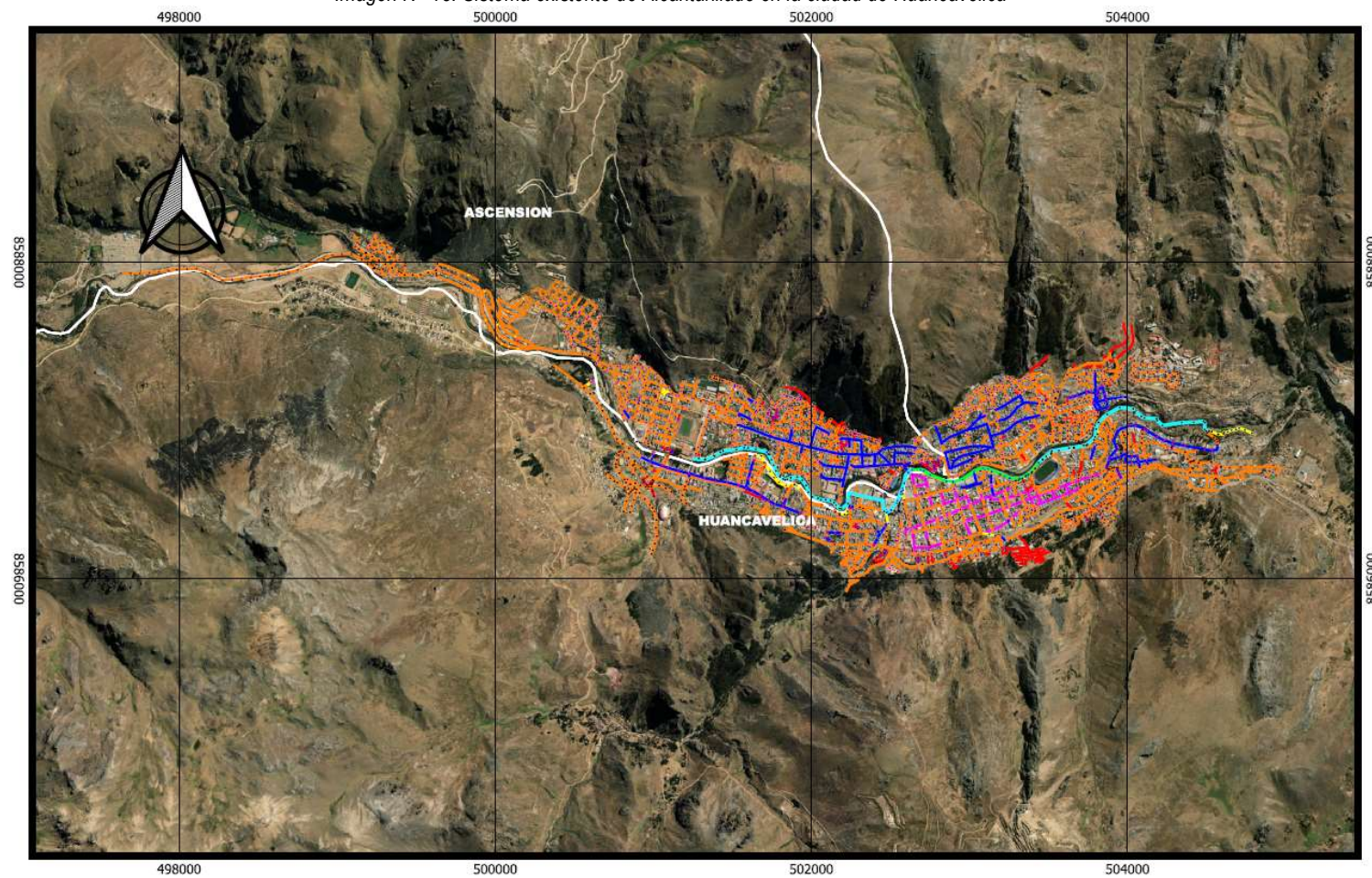
Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Imagen N° 18: Sistema existente de Alcantarillado en la ciudad de Huancavelica



Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA

Elaboración: PNSU



### 11.1.3 Servicio de tratamiento de aguas residuales

La EPS EMAPA HUANCAVELICA no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que el emisor descarga las aguas servidas directamente al río Ichu en seis (06) puntos principales, como se detalla a continuación:

El sistema de alcantarillado cuenta con una línea emisora, el cual tiene una longitud aproximada de 380 metros que son descargados sin tratamiento directamente en el río Ichu.

Los puntos de descarga se indican a continuación.

Margen Derecho: ubicado por el margen derecho del río Ichu, esta primera descarga corresponde a aquella que recolecta los desagües en la Av. Andrés Avelino Cáceres, de oeste a este hasta la Urb. Chanquilcocha. Al final el conjunto es captado por un colector al que se ha denominado Fray Martín dado que recorre por el malecón de ese nombre y que descarga detrás del colegio de Vianey. Dos sectores de servicio y de drenaje aportan a esta descarga (sector Cáceres y Chanquilcocha).

*Imagen N° 19: punto de descarga Fray Martín.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA*

Margen Izquierdo: ubicado por el margen izquierdo del río Ichu, en forma similar a la margen derecha, en este acápite también se describirán los sectores según cada descarga de Oeste a Este del río Ichu.

Descarga Oeste: Aguas arriba del puente en ESSALUD, por el Terminal Terrestre, existe una descarga de una pequeña área que corresponde al sector denominado Rosa América, Asilo y Millpo ccachuana.

Descarga Jr. Cordova: Esta es una de las dos descargas que existen en Ascensión y su aporte corresponde a la parte baja del distrito de Ascensión el cual limita con el río Ichu.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Imagen N° 20: Primer punto de descarga margen derecho.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCavelica*

Existe otra descarga que abarca toda el área colindante al Sector San Cristóbal Oeste, hacia el Este, hasta la zona de Ccoripaccha, toda esta zona donde también está considerada la calle Miguel Iglesias y la parte Sur de la misma, descargan a un Colector que hemos denominado, Malecón Izquierdo que, originalmente estaba prevista su emisión hasta el Puente del Ejército pero, por razones operacionales la empresa ha considerado la necesidad de descargar estos desagües, al río, en un punto intermedio a la altura de la Calle Virgen del Carmen. Aportan a esta descarga los siguientes sectores (San Cristóbal Este y Malecón Virgen de la candelaria).

*Imagen N° 21: Segundo punto de descarga margen derecho.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCavelica*

Descarga Puente El Ejército: Esta es la penúltima última descarga en la margen izquierda aguas abajo del río Ichu. Recibe la descarga de toda el área al Nor-Este de la ciudad, que comprende Puyhuán, Villa Agraria, y en el futuro la ciudad Universitaria de la Universidad Nacional y el área urbana aledaña. El Sector Ccoripaccha y Villa Agraria, es el único que aporta a esta descarga.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Descarga Puente Seccsachaca: Esta es la última descarga, que contiene el 90 %, de toda la contribución de la Ciudad de Huancavelica.

*Imagen N° 22: Tercer punto de descarga margen derecho.*



*Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA*

Cabe precisar que estos seis (06) puntos de descarga, han sido identificados con el ALA – HUANCAVELICA, y que, para evitar sanciones pecuniarias, se inscribió los puntos de descarga al RUPAP, donde nos dan un plazo de seis (06) años para la adecuación.





PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

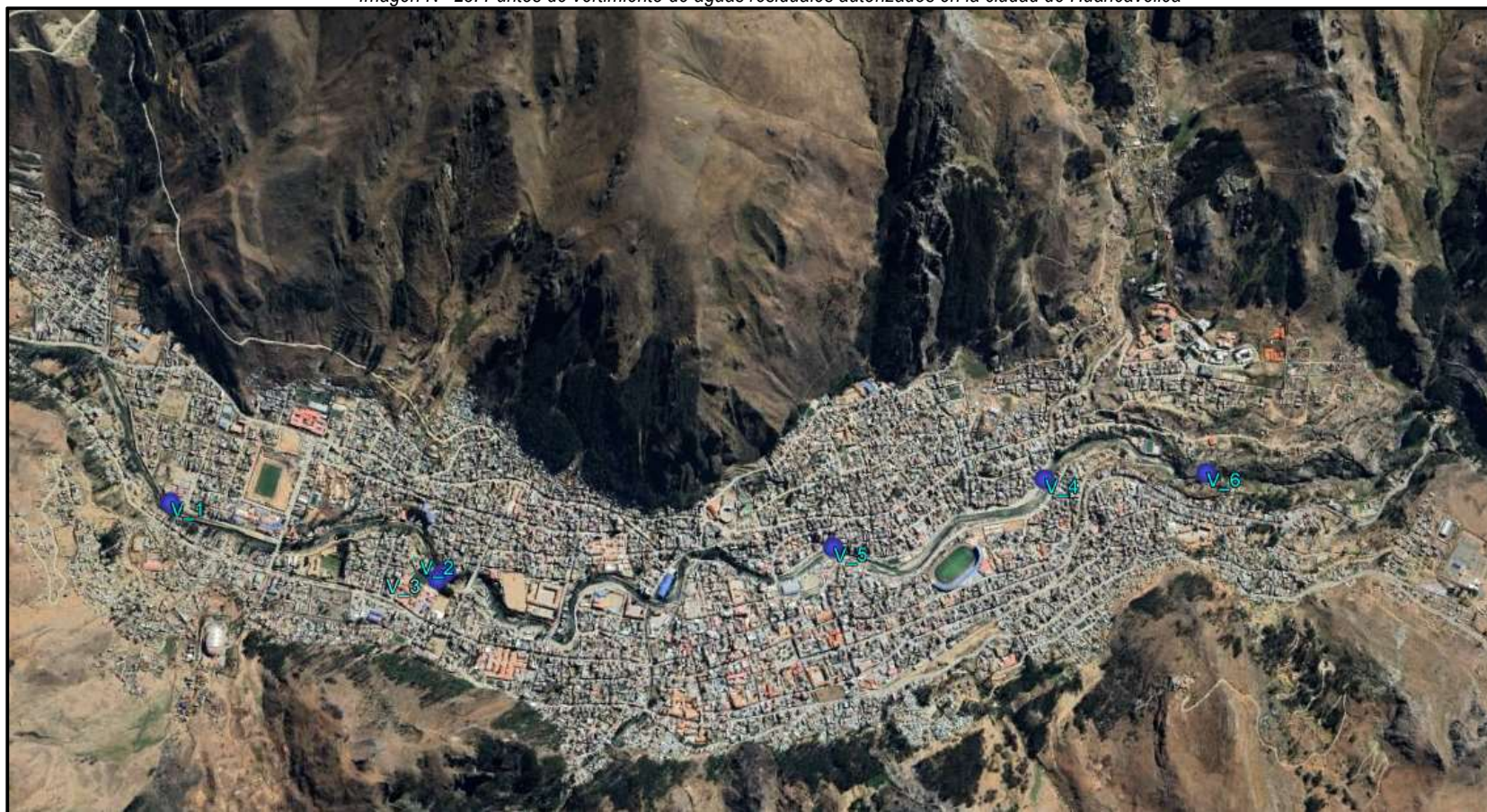
Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Imagen N° 23: Puntos de vertimiento de aguas residuales autorizados en la ciudad de Huancavelica*



Fuente: EPS EMAPA HUANCAVELICA

Elaboración: PNSU





Pese a que existen 6 puntos de vertimiento autorizados, de acuerdo a la información proporcionada por la EPS se señala que existen otros puntos de descarga a lo largo del lecho del río Ichu, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 23: infraestructura no lineal y puntos de vertimiento.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO					
Tanques Sépticos	Nombre	Cantidad	Unidad	Total	Observaciones
	Cascadas	1	Und	7	Se tiene las ubicaciones de los componentes, pero falta sacar las dimensiones y características.
	Caballo Pampa	1	Und		
	Bosque 1	1	Und		
	Bosque 2	1	Und		
	Calle S/N 1	1	Und		
	Calle S/N 2	1	Und		
	Puente Disparate	1	Und		
Puntos De Vertimientos	Nombre	Cantidad	Unidad	Total	Observaciones
	Entre CA.Jorge Ancasi y Malecon (punto de vertimiento 01)	1	Und	9	
	Entre Jr. Cordova y Malecon(punto de vertimiento 02)	1	Und		Punto inscrito en RUPAP
	Mal. Fray Martin (punto de vertimiento 03)	1	Und		
	Mal. Santa rosa 01 (punto de vertimiento 04)	1	Und		
	Mal. Santa rosa 02(punto de vertimiento 05)	1	Und		
	Mal. Santa rosa 03 (punto de vertimiento 06)	1	Und		Punto inscrito en RUPAP
	Entre Jr. Huayna Capac y Malecon Virgen del Carmen (punto de vertimiento 07)	1	Und		Punto inscrito en RUPAP
	Seschachaca Villa Cariño (punto de vertimiento 08)	1	Und		Punto inscrito en RUPAP
	Mal. Santa Rosa 04 (punto de vertimiento 09)	1	Und		

Fuente: EPS EMAPA HUANCABELICA

Elaboración: PNSU

## 11.2 Servicios de agua y saneamiento administrados mediante JASS, comités de agua u otros operadores en la ciudad de Huancavelica.

En la ciudad de Huancavelica existen un total de 21 Organizaciones Comunes, operadores o JASS, que brindan el servicio de abastecimiento de agua para consumo humano, de las cuales 18 se encuentran en la ciudad de Huancavelica y 03 en el distrito de Ascensión, algunas de estas abastecen a sectores no atendidos por la EPS y en algunos casos de forma paralela a los sectores que se encuentran dentro del ámbito de operación de la EPS, respecto a la eliminación de excretas la mayoría de estas no cuentan con un sistema de redes de alcantarillado y en algunos casos estas se conectan a los colectores pertenecientes a la EPS.

Cabe indicar que la información presentada es básica y el consultor deberá de corroborarla y detallar durante su diagnóstico.

### 11.2.1 Diagnóstico de los servicios de agua y saneamiento administrados mediante JASS en el distrito de Huancavelica

En la actualidad, el ámbito de operatividad y jurisdicción de la zona urbana del Distrito de Huancavelica es administrado por la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A.

De acuerdo a la información diagnosticada por el Área Técnica Municipal de Saneamiento Ambiental Básico Rural – SABAR, en el área de expansión y no coberturada por la empresa se encuentran prestadores de servicios de saneamiento organizados a través de las Organizaciones Comunes, como las JASS.

Cabe precisar que según la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento, los sistemas de saneamiento de las áreas de expansión que formarán parte del proyecto integral, deberán pasar a la administración de la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A.

En el ámbito de la EMAPA HUANCABELICA S.A. se han identificado alrededor de dieciocho (18) JASS que vienen abasteciendo a más del 50% de la población urbana de la localidad de Huancavelica. Estas son:

*Cuadro N° 24: JASS de zona peri urbana del distrito de Huancavelica*

N°	BARRIOS Y CC.PP DE LA ZONA URBANA DE HUANCABELICA	NOMBRE DE JASS
01	CALLQUI CHICO	Comité de agua Callqui Chico
02	SANTA ANA	JAAPS Quichcahuaycco
03		JASS Garbanzo Pucro
04	SANTA BARBARA	JASS Uchcurumi
05		JASS Manzanayocc Alto
06		JASS Kullo Pacha
07		JASS Acequia Alta
08		JASS San Fabian
09	SAN GERONIMO	JASS San Gerónimo
10	SAN CRISTOBAL	JASS Puyhuan Grande
11		JASS Villa Agraria
12		JASS Yanarumi
13		JASS Quiralquichiqui
14	HUAYLACUCHO	JASS Huaylacucho
15	FRIASPATA	JASS Friaspata
16	PUMACCORIA	JASS Pumaccoria

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	BARRIOS Y CC.PP DE LA ZONA URBANA DE HUANCVELICA	NOMBRE DE JASS
17	<b>SACCRACANCHA</b>	JASS Tres de Enero
18		JASS Juan Velazcco
19	<b>SACCSAMARCA</b>	JASS Saccsamarca
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>

Fuente: Elaboración por equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

Las JASS compiten deslealmente con la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., debido a que las tarifas que cobran a sus asociados son muy bajas.

Si bien estas JASS cuentan con fuente propia, no garantizan la calidad del agua que brindan. Asimismo, no cuentan con colectores para los servicios de eliminación de excretas, descargando sus aguas residuales desde sus viviendas a los colectores de la EMAPA HUANCVELICA S.A.; a pesar de no tener convenio con la empresa, además de no realizar pago alguno por el uso de dicha infraestructura.

#### 11.2.1.1 Comité de Agua de Callqui Chico:

El comité de agua de Callqui Chico no se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 318 usuarios de Callqui Chico.

##### 11.2.1.1.1 Fuentes de agua

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

Cuadro N° 25: ubicación de fuente de agua de Callquichico

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Pichccapuquio 02	496493	8585530	4113	0.25
Manantial Pichccapuquio 03	496157	8585679	3961	0.26

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

Los manantiales cuentan con licencia de uso de agua con fines poblacionales otorgado por la ANA.

##### 11.2.1.1.2 Captación:

El sistema de abastecimiento de agua que administra Comité de agua de Callqui Chico cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Pichccapuquio 02
- Manantial Pichccapuquio 03

##### 11.2.1.1.3 Línea de conducción:

Existen dos (02) líneas de conducción, las cuales se detallan a continuación:

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Línea de conducción 1: Captación Pichccapuquio 02
- Línea de conducción 2: Captación Pichccapuquio 03

#### 11.2.1.1.4 Almacenamiento:

En el ámbito administrado por el Comité de agua Callqui Chico no hay planta de tratamiento de agua potable debido a que las fuentes de abastecimiento de agua son en su totalidad manantiales, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con dos (02) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de siete (07) años, el cual se deriva al reservorio de 22 y 10.5 m<sup>3</sup> mediante una línea de conducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Callqui Chico, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

Cuadro N° 26: ubicación de reservorios de Callqui Chico

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio 01	498799	8587592	3790	22
Reservorio 02	498809	8587601	3790	10.5

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

#### 11.2.1.2 JAAPS de Quichcahuaycco:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento (en adelante JAAPS Quichcahuaycco) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 194 usuarios de Quichcahuaycco.

##### 11.2.1.2.1 Fuentes de agua

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

Cuadro N° 27: ubicación de fuente de agua de Quichcahuaycco

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Chalwapuquio N° 01	507004	8591535	4251	0.579
Manantial Chalwapuquio N° 02	507005	8591520	4250	0.18

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

##### 11.2.1.2.2 Captación:

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento (en adelante JAAPS Quichcahuaycco), cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:



- Manantial Pichccapuquio 02
- Manantial Pichccapuquio 03

#### 11.2.1.2.3 Línea de conducción:

Existen dos (02) líneas de conducción, una (01) cámara de reunión y un (01) pase aéreo, las cuales se detallan a continuación:

- Cámara de reunión
- Pase aéreo
- Línea de conducción 1: Captación Pichccapuquio 02
- Línea de conducción 2: Captación Pichccapuquio 03

Cuadro N° 28: ubicación de fuente de agua de Quichcahuaycco

Fuente de agua	Ubicación y altitud		
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)
Cámara de Reunión	506997	8591510	4250
Inicio de pase aéreo	505327	8587119	3,676
Final de pase aéreo	505171	8586986	3.690

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

#### 11.2.1.2.4 Almacenamiento:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento (en adelante JAAPS Quichcahuaycco), existe la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con tres (03) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de veintitres (23) años, el cual se deriva que dichos reservorios abastece a la población que se menciona a continuación, a través de redes de distribución de agua potable:

- **Reservorio N° 01**  
Abastece a la zona de la Urb. Los Chancas. Es un reservorio de sección cuadrada de 3.40 m, 3.40 m y 2.00 m de largo, ancho y altura, las medidas descritas son útiles, es decir el reservorio tiene aproximadamente una capacidad útil de 23.12 m3, la infraestructura se encuentra en mal estado.
- **Reservorio N° 02**  
Abastece a la Urb. Santa Anita. Es un reservorio de sección cuadrada de 2.60 m, 2.60 m y 1.40 m de largo, ancho y altura, las medidas descritas son útiles, es decir, el reservorio tiene aproximadamente una capacidad útil de 9.50 m3, se observó que la infraestructura no cuenta con rebose.
- **Reservorio N° 03**  
Abastece a la Prolongación Francisco de Angulo. Es un reservorio de sección circular de 3.80 m de diámetro y 2.40 m de altura, las medidas descritas son útiles. Es decir, el reservorio tiene aproximadamente una capacidad útil de 27.20 m3.  
Cabe mencionar que la población que se encuentra abastecida por el ámbito administrado de la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento (en adelante **JAAPS Quichcahuaycco**), también cuentan con una red de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 29: ubicación de reservorios de Quichcahuaycco*

Reservorio	Ubicación y altitud			Capacidad (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio 01	504787	8586566	3785	23.12
Reservorio 02	504787	8586566	3785	9.50
Reservorio 03	504787	8586566	3785	27.20

*Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

#### 11.2.1.3 JASS de Garbanzo Pucro:

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento JASS de Garbanzo Pucro se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 320 usuarios de Garbanzo Pucro.

##### 11.2.1.3.1 Fuentes de agua

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 30: ubicación de fuente de agua de Garbanzo Pucro*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Macho Cerco	503708	8585841	3935	0.30
Manantial Ccollpa Huaycco	503708	8585749	3972	0.20

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

##### 11.2.1.3.2 Captación:

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento JASS de Garbanzo Pucro cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Macho Cerco
- Manantial Ccollpa Huaycco

##### 11.2.1.3.3 Línea de conducción:

Existen dos (02) líneas de conducción, las cuales se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Macho Cerco
- Línea de conducción 2: Captación Ccollpa Huaycco

##### 11.2.1.3.4 Almacenamiento:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento JASS de Garbanzo Pucro, existen dos redes de distribución como; la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., y como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con dos (02) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de veintisiete (27) años, el cual se deriva al reservorio de 30 y 15 m<sup>3</sup> mediante una línea de conducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Garbanzo Pucro, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 31: ubicación de reservorios de Garbanzo Pucro*

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio 01	503919	8586453	3780	30
Reservorio 02	503979	8586302	3850	15

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

#### 11.2.1.4 JASS de Uchcurumi:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS Uchcurumi) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 201 usuarios de Uchcurumi.

##### 11.2.1.4.1 Fuentes de agua

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Uchcurumi**), cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 32: ubicación de fuente de agua de Uchcurumi*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Botejapunco	503091	8585505	3975	0.2
Manantial Botejapunco N° 02	503646	8584035	4309	0.15

*Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

##### 11.2.1.4.2 Captación:

El sistema de abastecimiento de agua que administra La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Uchcurumi**), cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Botejapunco
- Manantial Botejapunco N° 02

##### 11.2.1.4.3 Línea de conducción:

Existen dos (02) líneas de conducción, las cuales se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Botejapunco
- Línea de conducción 2: Captación Botejapunco N° 02

**11.2.1.4.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Uchcurumi**), existe la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de treinta y nueve (39) años, el cual se deriva al reservorio de 22 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Uchcurumi, a través de redes de distribución de agua potable.

Cabe mencionar que la población que se encuentra abastecida por el ámbito administrado de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Uchcurumi**), también cuenta con una red de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 33: ubicación de reservorios de Uchcurumi*

Reservorio	Ubicación y altitud			Capacidad (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	503407	8586210	3778	22

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.5 JASS de Manzanayocc Alto:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Manzanayocc Alto**), no se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 225 usuarios del sector de Manzanayocc Alto.

**11.2.1.5.1 Fuentes de agua**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Manzanayocc Alto**), cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 34: ubicación de fuente de agua de Manzanayocc Alto*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Manzanayocc Alto	502252	8585880	3883	0.8

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.5.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Manzanayocc Alto**), cuenta con una (01) captaciones y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Manzanayocc Alto

**11.2.1.5.3 Línea de conducción:**

Existe una (01) línea de conducción, la cual se detalla a continuación:



- Línea de conducción 1: Captación Manzanayocc Alto

#### 11.2.1.5.4 Almacenamiento:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Manzanayocc Alto**), existe la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de once (11) años, el cual se deriva al reservorio de 15 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población del sector de Manzanayocc Alto, a través de redes de distribución de agua potable.

Cabe mencionar que la población que se encuentra abastecida por el ámbito administrado de la Junta Administrado de Servicios de Saneamiento (**JASS Manzanayocc Alto**), también cuenta con una red de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 35: ubicación de reservorio de Manzanayocc Alto*

Reservorio	Ubicación y altitud			Capacidad (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	502381	8586026	3762	15

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

#### 11.2.1.6 JASS de Kullo Pacha:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Kullo Pacha**), no se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 105 usuarios del sector de Kullo Pacha.

##### 11.2.1.6.1 Fuentes de agua

La Junta Administrado de Servicios de Saneamiento (**JASS Kullo Pacha**), cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 36: ubicación de fuente de agua de Kullo Pacha*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Botijapunco	503165	8585749	3956	0.3

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

##### 11.2.1.6.2 Captación:

El sistema de abastecimiento de agua que administra La Junta Administrado de Servicios de Saneamiento (**JASS Kullo Pacha**), cuenta con una (01) captacione y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Botijapunco

**11.2.1.6.3 Línea de conducción:**

Existe una (01) línea de conducción, la cual se detalla a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Botijapunco

**11.2.1.6.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Kullo Pacha**), existe la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de ocho (08) años, el cual se deriva al reservorio de 15 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población del sector de Kullo Pacha, a través de redes de distribución de agua potable.

Cabe mencionar que la población que se encuentra abastecida por el ámbito administrado de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Kullo Pacha**), también cuenta con una red de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

Cuadro N° 37: ubicación de reservorio de Kullo Pacha

Reservorio	Ubicación y altitud			Capacidad (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	502924	8586087	3776	15

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.7 JASS de Acequia Alta:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Acequia Alta**), se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 105 usuarios del sector de Acequia Alta.

**11.2.1.7.1 Fuentes de agua**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Acequia Alta**), cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

Cuadro N° 38: ubicación de fuente de agua de Acequia Alta

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Chorrillos	501928	8584150	4096	0.3
Manantial Paltamachay	501929	8584152	4098	0.2

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.7.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Acequia Alta**), cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Chorrillos
- Manantial Paltamachay

**11.2.1.7.3 Línea de conducción:**

Existen dos (02) líneas de conducción, la cual se detalla a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Chorrillos
- Línea de conducción 2: Captación Paltamachay

**11.2.1.7.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Acequia Alta**), existe la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de treinta y ocho (38) años, el cual se deriva al reservorio de 18 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población del sector de Acequia Alta, a través de redes de distribución de agua potable.

Cabe mencionar que la población que se encuentra abastecida por el ámbito administrado de la Junta Administrado de Servicios de Saneamiento (**JASS Acequia Alta**), también cuenta con una red de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 39: ubicación de reservorio de Acequia Alta*

Reservorio	Ubicación y altitud			Capacidad (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	502502	8586056	3772	18

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

**11.2.1.8 JASS de San Fabián:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Fabian**), no se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 500 usuarios del sector de Acequia Alta.

**11.2.1.8.1 Fuentes de agua**

La Junta Administrado de Servicios de Saneamiento (**JASS San Fabián**), cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Cuadro N° 40: ubicación de fuente de agua de San Fabian

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Jatuqumi	502230	8585933	3783	1.5

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.8.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Fabián**), cuenta con una (01) captación y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Jatuqumi

**11.2.1.8.3 Línea de conducción:**

Existe una (01) línea de conducción, la cual se detalla a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Jatuqumi

**11.2.1.8.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Fabián**), existe la red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con cierta antigüedad de la cual no se sabe el año de construcción, y el cual se deriva al reservorio de 10 m3 mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población del sector de Acequia Alta, a través de redes de distribución de agua potable.

Cabe mencionar que la población que se encuentra abastecida por el ámbito administrado de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Fabián**), también cuenta con una red de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

Cuadro N° 41: ubicación de reservorio de San Fabian

Reservorio	Ubicación y altitud			Capacidad (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	502230	8585995	3773	10

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.9 JASS de San Gerónimo:**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Gerónimo**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 648 usuarios de la Comunidad Campesina de San Gerónimo.



**11.2.1.9.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuente de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 42: ubicación de fuente de agua de San Gerónimo*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Putajapuquio	500624	8586436	3839	0.3
Manantial Tesorero	500121	8586763	3906	0.3

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.9.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Gerónimo**) cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Putajapuquio
- Manantial Tesorero

**11.2.1.9.3 Línea de conducción:**

Existen dos (02) líneas de conducción y una (01) cámara rompe presión, las cuales se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Putajapuquio
- Cámara de reunión
- Línea de conducción 2: Captación Tesorero

**11.2.1.9.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS San Gerónimo**) red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., el cual abastece a una pequeña parte del sector, como también las fuentes de abastecimiento de agua y es por ello que se abastecen de fuentes de agua son en su totalidad manantiales, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con dos (02) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad del primer sistema de veinticuatro (24) años y el segundo sistema de ocho (08) años el cual fue construido manualmente por la población usuraria y este a su vez se deriva al reservorio de 20 y 5 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de San Gerónimo, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 43: ubicación de reservorios de San Gerónimo*

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio 01	500750	8586555	3765	20
CRP-T6	500681	8586497	3812	
Reservorio 02	500618	8586456	3826	5

Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.10 JASS Puyhuan Grande:**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Puyhuán Grande**) no se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 1376 usuarios de Puyhuan Grande.

**11.2.1.10.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 44: ubicación de fuente de agua de Puyhuan Grande*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Qoripaccha	503592	8587448	3787	5

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

El manantial cuenta con licencia de uso de agua con fines poblacionales otorgado por la ANA.

**11.2.1.10.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Puyhuán Grande**) cuenta con una (01) captación y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Qoripaccha

**11.2.1.10.3 Línea de conducción:**

Existe una (01) líneas de conducción, la cual se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Qoripaccha

**11.2.1.10.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Puyhuán Grande**) existe red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de treinta (30) años, el cual se deriva al reservorio de 22.5 m3 mediante una línea de aducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Puyhuan Grande, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 45: ubicación de reservorio de Puyhuan Grande*

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	503552	8587403	3704	22.5

*Fuente: SUNASS – equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

**11.2.1.11 JASS de Villa Agraria:**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Villa Agraria**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 500 usuarios de Villa Agraria.

**11.2.1.11.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

Cuadro N° 46: ubicación de *fuentes* de agua culebrapuquio de Villa Agraria

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Culebrapuquio	504211	8587818	4057	3.5

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.11.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Villa Agraria**) cuenta con una (01) captación y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Culebrapuquio

**11.2.1.11.3 Línea de conducción:**

Existe una (01) líneas de conducción, la cual se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Culebrapuquio

**11.2.1.11.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Villa Agraria**) red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de dieciséis (16) años, el cual se deriva al reservorio de 80 m3 mediante una línea de aducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Villa Agraria, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

Cuadro N° 47: ubicación de reservorios de Villa Agraria

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	504211	8587818	3792	80

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

#### 11.2.1.12 JASS de Yanarumi:

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Yanarumi**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 145 usuarios de Yanarumi.

##### 11.2.1.12.1 Fuentes de agua

El Comité de agua cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 48: ubicación de fuente de agua de Yanarumi*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Qoripaccha	503587	8587438	3779	0.3

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

##### 11.2.1.12.2 Captación:

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Yanarumi**) cuenta con una (01) captación y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Qoripaccha

##### 11.2.1.12.3 Línea de conducción:

Existen una (01) líneas de conducción, la cual se detalla a continuación:

- Línea de conducción 2: Captación Qoripaccha

##### 11.2.1.12.4 Almacenamiento:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Yanarumi**) existe red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también las fuentes de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorio que se encuentra operativo con una antigüedad de catorce (14) años, el cual se deriva al reservorio de 3 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Yanarumi, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

*Cuadro N° 49: ubicación de reservorio de Yanarumi*

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio 01	503630	8587407	3765	3

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*



**11.2.1.13 JASS de Quiralquichqui:**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Quiralquichqui**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 246 usuarios de Yanarumi.

**11.2.1.13.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 50: ubicación de las fuentes de agua de Quiralquichqui*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Accopuquio	504562	8589626	4092	0.5
Manantial Quiralquichqui	504410	8588160	3867	0.4

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

**11.2.1.13.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Quiralquichqui**) cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Accopuquio
- Manantial Quiralquichqui

**11.2.1.13.3 Línea de conducción:**

Existen dos (02) líneas de conducción y una (01) cámara de reunión, los cuales se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Acopuquio
- Línea de conducción 2: Captación Quiralquichqui
- Cámara de reunión

**11.2.1.13.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Quiralquichqui**) no hay planta de tratamiento de agua potable debido a que las fuentes de abastecimiento de agua son en su totalidad manantiales, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorio que se encuentra operativo con una antigüedad de seis (06) años, el cual se deriva al reservorio de 15 m<sup>3</sup> mediante una línea de aducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Quiralquichqui, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Cuadro N° 51: ubicación de reservorio de Quiralquichqui

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	504372	8588186	3854	15

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.14 JASS de Huaylacucho:**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Huaylacucho**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 600 usuarios de Huaylacucho.

**11.2.1.14.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

Cuadro N° 52: ubicación de las fuentes de agua de Huaylacucho

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Ccalamojocc	505122	8583328	4143	2.3
Manantial Warirumi	506029	8584492	3887	3

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.14.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Huaylacucho**) cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominadas:

- Manantial Ccalamojocc
- Manantial Warirumi

**11.2.1.14.3 Línea de conducción:**

Existen dos (02) líneas de conducción, cinco (05) cámara rompe presión tipo 6, un (01) puente aéreo, una (01) válvula de purga y una (01) válvula de aire, las cuales se detalla a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Ccalamojocc
- Línea de conducción 2: Captación Warirumi
- Cámara rompe presión tipo 6: (CRP-T6) – 1
- Cámara rompe presión tipo 6: (CRP-T6) – 2
- Cámara rompe presión tipo 6: (CRP-T6) – 3
- Cámara rompe presión tipo 6: (CRP-T6) – 4
- Cámara rompe presión tipo 6: (CRP-T6) – 5
- Puente aéreo
- Válvula de purga
- Válvula de aire

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

*Cuadro N° 53: ubicación de fuente de agua de Huaylacucho*

Fuente de agua	Ubicación y altitud		
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)
(CRP-T6) – 1	505273	8583505	4103
(CRP-T6) – 2	505514	8583876	4056
(CRP-T6) – 3	505623	8584118	4043
(CRP-T6) – 4	505768	8584282	3948
(CRP-T6) – 5	505978	8584712	3891
Puente aéreo	505886	8584438	3897
Válvula de purga	505898	8584459	3898
Válvula de aire	506049	8585147	3869

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

#### 11.2.1.14.4 Almacenamiento:

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Huaylacucho**) no hay planta de tratamiento de agua potable debido a que las fuentes de abastecimiento de agua son en su totalidad manantiales, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorio de 30 m<sup>3</sup> que se encuentra operativo, al cual se deriva mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en el reservorio mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Huaylacucho, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR Huaylacucho.

*Cuadro N° 54: ubicación de reservorio de Huaylacucho*

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	506029	8585340	3860	30

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

#### 11.2.1.15 JASS de Friaspata:

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Friaspata**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 300 usuarios de Friaspata.

##### 11.2.1.15.1 Fuentes de agua

El Comité de agua cuenta con una (01) fuente de agua como se detalla a continuación:

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Cuadro N° 55: ubicación de fuente de agua Occe Huaycco de Friaspata

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Occe Huaycco	505577	8585810	3875	0.65

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.15.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Friaspata**) cuenta con una (01) captación y presenta manantial de ladera denominada:

- Manantial Occe Huaycco

**11.2.1.15.3 Línea de conducción:**

Existe una (01) líneas de conducción, las cuales se detallan a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Occe Huaycco

**11.2.1.15.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Friaspata**), existe red de la planta de tratamiento de agua potable de EMAPA Huancavelica S.A., como también la fuente de abastecimiento de agua, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorios que se encuentra operativo con una antigüedad de dieciséis (16) años, el cual se deriva al reservorio de 15 m3 mediante una línea de aducción hasta el reservorio. La desinfección se realiza en los reservorios mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Friaspata, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por redes y buzones que recolectan y conducen las aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario de EMAPA Huancavelica S.A.

Cuadro N° 56: ubicación de reservorios de Friaspata

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m3)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	505607	8585871	3845	15

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.16 JASS de Pumaccoria:**

La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Pumaccoria**) se encuentra reconocida por la Municipalidad Provincial de Huancavelica como prestador de servicios de saneamiento. A la fecha brinda el servicio de agua potable y saneamiento a 250 usuarios de Pumaccoria.

**11.2.1.16.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Cuadro N° 57: ubicación de las fuentes de agua de Pumaccoria

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Especiachucho	509345	8584549	3919	0.4
Manantial Caria Puquio	509185	8584611	3914	0.4

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.16.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Pumaccoria**) cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominados:

- Manantial Especiachucho
- Manantial Caria Puquio

**11.2.1.16.3 Línea de conducción:**

Existen dos (02) líneas de conducción, las cual se detalla a continuación:

- Línea de conducción 1: Captación Especiachucho
- Línea de conducción 2: Captación Caria Puquio

**11.2.1.16.4 Almacenamiento:**

En el ámbito administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Pumaccoria**) no hay planta de tratamiento de agua potable debido a que las fuentes de abastecimiento de agua son en su totalidad manantiales, los cuales suministran agua de buena calidad y sólo requieren desinfección para ser consideradas aptas para el consumo humano. Cuenta con un (01) reservorio de 12 m<sup>3</sup> que se encuentra operativo, al cual se deriva mediante una línea de aducción. La desinfección se realiza en el reservorio mediante el sistema de cloración por goteo autocompensante. Dichos reservorios abastece a la población de Pumaccoria, a través de redes de distribución de agua potable.

En relación al servicio de alcantarillado sanitario, está conformado por Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) con arrastre hidráulico – biodigestor en Pumaccoria.

Cuadro N° 58: ubicación de reservorio de Pumaccoria

Reservorio	Ubicación y altitud			Volumen (m <sup>3</sup> )
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Reservorio	508599	8586410	3653	12

Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023

**11.2.1.17 Junta Administradora de Servicios de Sacsamarca:**

La comunidad de Sacsamarca cuenta con 02 sistemas de agua potable deficiente construido por la Municipalidad Provincial de Huancavelica en el año 1998, que almacenan el líquido elemento en dos reservorios de aproximadamente de 8 m<sup>3</sup> cada uno. Actualmente el servicio de Agua Potable no reúne las condiciones técnicas y operativas adecuadas.

**11.2.1.17.1 Fuentes de agua**

El Comité de agua cuenta con dos (02) fuentes de agua como se detalla a continuación:

*Cuadro N° 59: ubicación de las fuentes de agua de Pumaccoria*

Fuente de agua	Ubicación y altitud			Caudal (L/s)
	Este	Norte	Altitud (m.n.s.m.)	
Manantial Ñahuincucho	499783	8584867	4230	1.75
Manantial Occo Cucho	501121	8584157	4128	1.34

*Fuente: Equipo de ATM-SABAR de MPH 2023*

**11.2.1.17.2 Captación:**

El sistema de abastecimiento de agua que administra la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (**JASS Sacsamarca**) cuenta con dos (02) captaciones y presenta manantiales de ladera denominados:

- Manantial Ñahuincucho.
- Manantial Occo Cucho

**11.2.1.17.3 Línea de conducción:**

Existen dos (02) líneas de conducción, las cual se detalla a continuación:

- Línea de conducción 1: tiene una antigüedad de 18 años, y es de 1" de diámetro tubería de PVC de 533 m, se encuentra en mal estado.
- Línea de conducción 2: tiene una antigüedad de 18 años, y es de 1" de diámetro tubería de PVC de 302 m, se encuentra en mal estado

**11.2.1.17.4 Almacenamiento:**

Reservorio 01 Existente-Sistema 01: El sistema de almacenamiento de la comunidad de Sacsamarca, consta de un reservorio apoyado de 8 m<sup>3</sup>. Este reservorio construido por la Municipalidad Provincial de Huancavelica tiene una antigüedad de 18 años. Este reservorio es una estructura de concreto armado de forma rectangular, ubicado en el paraje de Ñahuincucho que se encuentra en la cota de 4097.00 m.s.n.m.

Reservorio 02 Existente-Sistema 02

El sistema de almacenamiento de la comunidad de Sacsamarca, consta de un reservorio apoyado de 8 m<sup>3</sup>. Este reservorio construido por la Municipalidad Provincial de Huancavelica tiene una antigüedad de 18 años. Este reservorio es una estructura de concreto armado de forma rectangular, ubicado en el paraje de OccoCucho que se encuentra en la cota de 4 079.70 m.s.n.m.

**11.2.1.18 Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento de 3 de Enero y Juan Velasco de Saccracancha:**

Las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (**JASS 3 de Enero y JASS Juan Velasco de Saccracancha**) no cuentan con sistema de agua potable y estas actualmente se encuentran en problemas legales de terreno, el consultor deberá de diagnosticar estos sistemas.

De acuerdo a lo expuesto y al diagnóstico elaborado se encuentran con 17 Organizaciones comunales que administran de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano del distrito de

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancavelica y 02 Organizaciones comunales que se encuentran en zonas de problemas legales.

## 11.2.2 Diagnóstico de los servicios de agua y saneamiento administrados mediante JASS en el distrito de Ascensión

### 11.2.2.1 JASS del sector de Callqui Grande.

#### 11.2.2.1.1 Ubicación.

El Sector de Callqui Grande se encuentra ubicada a una altitud promedio de 3 752 m.s.n.m., en el Distrito de Ascensión.

El área de estudio tiene la siguiente ubicación política:

- Lugar : Callqui Grande.
- Distritos : Ascensión.
- Provincia : Huancavelica.
- Región : Huancavelica.
- Ubigeo : 0901180013.
- Zona : 18 L

Cuadro N° 60: reporte del sistema de agua – Callqui Grande

ESTADO DEL INFRAESTRUCTURA DEL SAP	Bueno	TIPO DE SISTEMA DE CLORACION	Auto compensante.	
AÑO DE INTERVENCION	-	CANTIDAD DE VIVIENDA	158	
SITUACION DE ORGANIZACIÓN COMUNAL				
ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE A&S			OTROS TIPOS DE O.C.	
O.C. CONSTITUIDA ADECUADAMENTE	O.C. RESOLUCION DE RECONOCIMIENTO DE JASS	AUTORIZACION DE FUENTE DE AGUA		
SI	RESOLUCION DE ALCALDIA N°110-2022/MDA	SI	RESOLUCION DIRECTORAL N°611-2014-ANA-AAAXMATARO	
COORDENADAS UTM DEL SAP				
COMPONENTE	NORTE	ESTE	MSNM	
CAP 01	8588530.48	498339.24	3926	
RESERVORIO	8588152	499321	3768.8	
DIAMETRO DE TUBERIA EN CAPTACIO				
INGRESO	SALIDA	LIMPIA	REBOSE	
	2" de PVC	2" de PVC	2" de PVC	
DIAMETRO DE TUBERIA EN RESERVORIO				
INGRESO	SALIDA	LIMPIA	REBOSE	
2" de PVC	2" de PVC	2" de PVC	2" de PVC	

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### 11.2.2.2 JASS del sector de Pucarumi.

#### 11.2.2.2.1 Ubicación.

El Sector de Pucarumi se encuentra ubicada a una altitud promedio de 3 704 m.s.n.m., en el Distrito de Ascensión.

El área de estudio tiene la siguiente ubicación política:

- Lugar : Pucarumi.
- Distritos : Ascensión.
- Provincia : Huancavelica.
- Región : Huancavelica.
- Ubigeo : 0901180053.
- Zona : 18 L
- 

*Cuadro N° 61: reporte del sistemas de agua – JASS Pucarumi*

ESTADO DEL INFRAESTRUCTURA DEL SAP	Bueno	TIPO DE SISTEMA DE CLORACION	Auto compensante.	
AÑO DE INTERVENCION	-	POBLACION ATENDIDA	-	
SITUACION DE ORGANIZACIÓN COMUNAL				
ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE A&S			OTROS TIPOS DE O.C.	
O.C. CONSTITUIDA ADECUADAMENTE	O.C. RESOLUCION DE RECONOCIMIENTO DE JASS	AUTORIZACION DE FUENTE DE AGUA		RESOLUCION DE AUTORIZACION DE FUENTE DE AGUA
				OFICIO N°023-2023/CC3MP/ASCE NSION - HVCA
COORDENADAS UTM DEL SAP				
COMPONENTE	NORTE	ESTE	MSNM	
CAP 01	8588196.43	500155.93	3704	
CAMARA DE REUNION	8588134.75	500172.41	3704	
CRP VI 01	8587974.22	500459.31	3704	
RESERVORIO	8587836	0500526	3704	
DIAMETRO DE TUBERIA EN CAPTACIO				
INGRESO	SALIDA	LIMPIA	REBOSE	
-	2" de PVC	-	-	
DIAMETRO DE TUBERIA EN RESERVORIO				
INGRESO	SALIDA	LIMPIA	REBOSE	
2" de PVC	2" de PVC	2" de PVC	2" de PVC	
CAUDAL DE INGRESO	1.79 LT/SG			



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### 11.2.2.3 JASS del sector de Castilla Puquio.

#### 11.2.2.3.1 Ubicación.

El Sector de Castilla Puquio se encuentra ubicada a una altitud promedio de 3 741 m.s.n.m., en el Distrito de Ascensión.

El área de estudio tiene la siguiente ubicación política:

- Lugar : Castilla Puquio.
- Distritos : Ascensión.
- Provincia : Huancavelica.
- Región : Huancavelica.
- Ubigeo : -
- Zona : 18 L.

Cuadro N° 62: reporte del sistema de agua – JASS Castilla puquio

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SAP	Bueno	TIPO DE SISTEMA DE CLORACION	Auto compensante.	
AÑO DE INTERVENCION		CANTIDAD DE VIVIENDA	327	
SITUACION DE ORGANIZACIÓN COMUNAL				
ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE A&S				OTROS TIPOS DE O.C.
O.C. CONSTITUIDA ADECUADAMENTE	O.C. RESOLUCION DE RECONOCIMIENTO DE JASS	AUTORIZACION DE FUENTE DE AGUA	RESOLUCION DE AUTORIZACION DE FUENTE DE AGUA	
SI	RESOLUCION DE ALCALDIA N°110-2022/MDA	SI	RESOLUCION ADMINISTRATIVA N°0017-2002-DRA-HVCA/ATDR-HVCA	
COORDENADAS UTM DEL SAP				
COMPONENTE	NORTE	ESTE	MSNM	
CAP 01	8587237	501418	3738	
RESERVORIO	8587245	0501438	3741	
DIAMETRO DE TUBERIA EN CAPTACIO				
INGRESO	SALIDA	LIMPIA	REBOSE	
	3" de PVC			
DIAMETRO DE TUBERIA EN RESERVORIO				
INGRESO	SALIDA	LIMPIA	REBOSE	
3" de PVC	3" de PVC	3" de PVC	3" de PVC	
CAUDAL DE INGRESO	0.84 LT/SG			

## 12 Descripción y alcance del servicio de consultoría

### 12.1 Actividades iniciales del servicio

Una vez que la Entidad comunique al Consultor la designación del Supervisor y del Coordinador de Proyecto o Administrador de Contrato u otro personal designado por el PNSU (con documento y posterior a la suscripción del contrato), el Consultor está obligado a:

- a) En el plazo y modalidad que indique el Coordinador del proyecto del PNSU (comunicado como mínimo con tres (03) días calendario de anticipación), el CONSULTOR deberá presentar a su equipo de profesionales (personal clave) en las instalaciones del MVCS en Lima y/o a través de videollamada, según consideración del Coordinador del Proyecto.
- b) El CONSULTOR tendrá un plazo de diez (10) días calendarios para presentar su Plan de Trabajo (PdT) a la Entidad, vía Mesa de Partes (plataforma de trámites digitales), y a la Supervisión, vía correo electrónico (con copia al Administrador de Contrato del PNSU).

El contenido mínimo del Plan de Trabajo se detalla en el ítem 14.2 y contiene, entre otros, la presentación de los siguientes cronogramas:

- Cronograma general de actividades del servicio (Diagrama Gantt).
- Cronograma de trabajos de campo.
- Cronograma de participación de profesionales, donde indique las fechas (semanal) a realizar en campo y gabinete por parte del personal clave y otros profesionales, acorde al cronograma general de actividades del servicio.

Se precisa que el inicio de la ejecución del servicio está sujeto a la aprobación y conformidad del Plan de Trabajo y exposición de la misma, conforme lo descrito en el ítem 14.2 Plan de Trabajo (PdT) de los presentes Términos de Referencia.

Posterior a la aprobación del PDT y antes de su exposición al PNSU, esto es, en un plazo no mayor a los cinco (05) días calendarios después de la aprobación, se realizará la Sesión para el planeamiento del entregable N° 01 (Informe N° 01), de acuerdo a lo especificado en el ítem 12.3.8.5.2 de los presentes Términos de Referencia, para lo cual el Jefe de Proyecto convocará a los especialistas involucrados.

Además, en el mismo plazo de hasta cinco (05) días calendarios, es decir, posterior a la aprobación del PDT y antes de la exposición al PNSU, se deberá contar con el Lookahead (Plan Intermedio) para un horizonte de las primeras dos (02) semanas de inicio del servicio, con VB de la Supervisión; este Lookahead deberá actualizarse de manera semanal, de acuerdo a lo especificado a las medidas de control, ver ítem 20 de los presentes Términos de Referencia.

Una vez cumplida las condiciones para el inicio del servicio, especificadas en el ítem 14.1 Inicio del plazo de ejecución contractual, el Consultor tendrá un plazo de diez (10) días calendarios, contados desde el inicio del plazo de ejecución del servicio, para presentar la siguiente documentación, la cual deberá ser ingresada por Mesa de Partes de la Entidad:

- a) Copia de los contratos de arriendo con firmas legalizadas (anexar copia de los recibos de los servicios básicos de los últimos tres (03) meses), de los locales en donde funcionará la oficina de operaciones del Consultor en la ciudad de Huancavelica y la oficina central en la ciudad de Lima. En caso se trate de oficinas propias, el Consultor deberá presentar

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

documentos que demuestre la propiedad de dichos inmuebles. Además, deberá presentar evidencia de la implementación al 100% de ambas oficinas, de acuerdo a lo indicado en el **numeral 24.1.1 de** los presentes TdR, y también deberá remitir el archivo kmz con sendos puntos que indiquen las ubicaciones de cada oficina.

- b) Acreditación de la adquisición de la plataforma colaborativa (CDE) a utilizarse en el servicio de consultoría, además de la estructuración y capacitación al personal propuesto (personal clave, profesional y de apoyo) en su uso adecuado de acuerdo a lo requerido en los presentes TdR.
- c) Compromiso de permanencia en el área de estudio y dedicación al servicio de consultoría del personal propuesto (personal clave, profesional y de apoyo)

Asimismo, el PNSU programará una reunión para la presentación del Plan de Trabajo APROBADO elaborado por el Consultor y de los criterios técnicos para la formulación del estudio, reunión a realizarse en la ciudad de Huancavelica y/o a través de videoconferencia/videollamada (según lo considere el Administrador de Contrato) dentro de los diez (10) días calendario de haber iniciado el servicio. En ese sentido, el Consultor participará con todo el personal propuesto (clave y profesional). Asimismo, la convocatoria se extenderá a los equipos de las entidades involucradas (EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., Municipalidad Provincial de Huancavelica, PNSU, Municipalidad Distrital de Ascensión, CAC Huancavelica, Gobierno Regional de Huancavelica, etc.)

La consultoría estará sujeta a la verificación de la participación del personal clave, profesional y de apoyo técnico, de la infraestructura y equipos propuestos, durante el desarrollo del estudio. Las reuniones se podrán realizar tanto en reuniones presenciales y virtuales, de acuerdo a las coordinaciones que se realicen con la supervisión y el Coordinador del proyecto (Administrador de Contrato) del PNSU.

El incumplimiento de los plazos establecidos será evaluado por la Supervisión y por el Coordinador de Proyecto del PNSU, de acuerdo al presente término de referencia y al contrato suscrito por el Consultor, pudiendo ser causal de resolución de contrato.

## **12.2 Actividades de la consultoría**

El desarrollo del estudio de preinversión a nivel de perfil deberá enmarcarse en la normativa vigente del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – Invierte.pe y deberá considerar trabajos de campo, que aseguren la(s) fuente(s) de agua para atender las necesidades de toda el área de influencia del presente proyecto; además deberá incluir otros estudios básicos y complementarios que faciliten el análisis de por lo menos dos (02) alternativas técnicamente viables, pertinentes y comparables.

El estudio a desarrollar deberá considerar como ámbito de intervención, adicional al ámbito actual de atención de la EPS, el ámbito urbano y periurbano de los distritos de Huancavelica y Ascensión, incluyendo todas las zonas de ampliación que actualmente no cuentan con el servicio, a fin de que se logre una cobertura del 100% en aquellos pueblos formalizados y con acuerdo de formalización por el gobierno local. Asimismo, el Consultor deberá evaluar la situación de los sistemas de saneamiento existentes que son administrados por otros operadores (JASS, ATM, Municipios, etc.), diagnosticar la situación de su saneamiento físico legal, y libre disponibilidad de los inmuebles para su disposición a integrarse a la EPS, a fin de que en coordinación con la EPS, Supervisión y el Coordinador de Proyecto del PNSU se defina su inclusión en el proyecto.

Los alcances descritos en los TdR y anexos correspondiente a la obtención de información primaria, deberá ser complementada en su totalidad con información secundaria (obligación del servicio de

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

consultoría), acorde a la normativa vigente del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

Entre las fuentes de información que puede emplear el Consultor se tiene como mínimo:

- La información proporcionada por la UP-CCBGC del PNSU.
- La información del Plan Maestro Optimizado de la EPS EMAPA Huancavelica
- La información registral consultada a SUNARP
- La información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG).
- Plan de Desarrollo Urbano de Huancavelica 2016 – 2025, aprobado por la Municipalidad Provincial de Huancavelica o planes posteriores vigentes (o decretos de alcaldía u ordenanzas municipales posteriores, en materia de planeamiento y gestión del suelo, así como de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano).
- Los pre-diseños y criterios para la elaboración del perfil de acuerdo a la normativa vigente deben tener en cuenta los lineamientos técnicos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, de fecha 08.06.2006 y sus actualizaciones), y la Guía de métodos para rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable (R.M. N° 019-2014-VIVIENDA, de fecha 17.02.2014).
- La tasa de crecimiento que conforma el Área de Influencia, será obtenida a partir de la data proporcionada por el INEI del Censo 2017, según criterio del Consultor, debiendo sustentar la metodología ante la Supervisión del proyecto y la EPS.

Por otro lado, **las principales actividades que a continuación se detallan no son limitativas**, por lo que el Consultor deberá ampliar, profundizar y mejorar –sin reducir sus alcances– el desarrollo del servicio, siendo responsable de todos los trabajos, estudios e informes que realice en cumplimiento a los documentos contractuales y los presentes Términos de Referencia, dentro del marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe).

- El Consultor, previa coordinación con la EPS y la Supervisión, realizará las visitas técnicas necesarias de inspección a las infraestructuras existentes para que pueda realizar un diagnóstico de la situación de los sistemas y componentes existentes. Estas coordinaciones deben constar en documentos escritos, actas u otros similares, que se presentarán con los informes correspondientes e informes de la Supervisión.
- El área de influencia del proyecto de inversión deberá ser definida partiendo de las propuestas del Consultor, en coordinación con la Supervisión, la EPS y la Municipalidad Provincial de Huancavelica. Debiendo socializar la propuesta con el coordinador propuesto por la Municipalidad distritales de Ascensión.
- Luego de definido el área de influencia, se analizará las variables físicas, económicas, accesibilidad, disponibilidad de servicios e insumos, que influyen en el diseño técnico del proyecto (localización, tamaño, tecnología), teniendo en cuenta la demanda y/o los costos. Además, se deberá identificar los peligros que pueden afectar a la Unidad Productora (UP), si existe, y al proyecto, así como las dimensiones ambientales que se esté afectando o se pudiera afectar.
- El estudio de preinversión deberá incluir el diagnóstico de la situación actual de los involucrados, del servicio de agua potable (cantidad, calidad, continuidad, cobertura), del servicio de disposición de aguas residuales de las zonas de ampliación (formas de evacuación de aguas



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

residuales, excretas y tratamiento de las mismas si hubiere) y de la administración de los servicios. Asimismo, debe indicarse de manera clara la capacidad de los sistemas existentes, operación y estado de conservación de cada uno de los componentes del sistema y el análisis de vulnerabilidad de los mismos.

- Se identificarán las restricciones que están impidiendo que la Unidad Productora (UP) provea de los bienes y servicios, en la cantidad demandada y de acuerdo con los niveles de servicio establecido en el marco de la Política Nacional de Saneamiento, así como de establecer posibilidades reales de optimizar la oferta existente; para ello, se analizará y evaluará, entre otros: (i) los procesos y factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, entre otros), teniendo presente las normas técnicas y estándares de calidad; (ii) los niveles de producción; (iii) las capacidades de gestión; (iv) la percepción de los usuarios respecto a los servicios que reciben (v) la exposición y vulnerabilidad de la UP frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio, así como los efectos del cambio climático; y, (vi) los impactos ambientales que se estuviesen generando. Es importante que como resultado de este análisis quede establecido qué elemento (s) de la función de producción del servicio público (infraestructura, equipamiento, recursos humanos, procesos, normas, tecnologías, etc.) es lo que afecta negativamente la forma actual en que se entrega el servicio público.
- Se deberá 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. Asimismo, identificar a los grupos sociales u organizaciones que se perciban afectadas por el proyecto, para lo cual, el Consultor deberá proponer y coordinar estrategias para la no afectación a las alternativas de solución propuestas.
- Sobre la base del diagnóstico elaborado, se identificarán las medidas a considerar para mejorar la gestión de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, tomando en consideración los aspectos del análisis de la sostenibilidad del proyecto.
- El análisis del estudio de preinversión debe considerar una concepción integral para toda la ciudad de Huancavelica y sus zonas de ampliación, para lo cual deberá tenerse en cuenta la optimización, rehabilitación, mejoramiento y ampliación de los sistemas primarios de agua potable (captación, conducción, producción, almacenamiento, impulsión, aducción y de las redes matrices de agua potable); alcantarillado (colectores principales, interceptores, emisores, producción de agua residual tratada y disposición final), rehabilitación de las redes primarias de agua potable y alcantarillado de requerirse, previa coordinación con la Supervisión, la EPS y el Coordinador del proyecto (Administrador de Contrato).
- Las visitas de campo, levantamiento topográfico, estudio de suelos y otros que se lleven a cabo en la zona de estudio serán coordinados **oportunamente** con la Supervisión, para la participación efectiva. Estas coordinaciones deberán constar en documentos escritos, actas u otros similares, que se presentarán con los informes de la formulación e informes de Supervisión.
- Deberá sustentarse con información primaria, de ser el caso, la pertinencia y necesidad de renovación de tuberías en las redes de agua y alcantarillado. Para el caso de tuberías de alcantarillado se requerirá inspecciones en los colectores primarios o principales, con registro fotográfico en buzones y tuberías.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Para el planteamiento técnico se debe considerar que en la zona de estudio se viene presentando ampliaciones urbanas y rurales, por lo que es necesario que el Consultor realice trabajo de campo y coordinaciones con la municipalidad provincial y municipalidades distritales, relacionando los usos de suelos que se proyectan en el área de estudio, debiendo adjuntar dicha información en el informe correspondiente, así como desarrollar un plano que indique las zonas y los usos correspondientes.
- El objetivo del planteamiento técnico será lograr una cobertura del 100% de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en aquellas habilitaciones urbanas consolidadas, formalizadas, saneadas física y legalmente, o cuenten con acuerdo de evaluación y viabilidad para el saneamiento físico legal de las urbanizaciones por parte de la municipalidad (compromiso de regularización y formalización).
- Deberá considerar el Proyecto de "Recuperación del servicio de siembra y cosecha de agua en 3 unidades productoras 3 distritos de las provincias de Huancavelica, Castrovirreyna del departamento de Huancavelica", que se encuentra en desarrollo de estudio de pre inversión, desarrollado por el Gobierno Regional de Huancavelica, y conocer el estado situacional del mencionado proyecto.
- Deberá considerar el Proyecto de "mejoramiento y ampliación del servicio de provisión de agua para riego en presa Lachocc en la subcuenca del río Ichu distrito de Huancavelica de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica" CUI 2616899, viable desarrollado por el Gobierno Regional de Huancavelica, y conocer el estado situacional del mencionado proyecto.
- El planteamiento técnico de la(s) alternativas de solución al problema se realizará de acuerdo a la realidad de la ciudad de Huancavelica (conformada por los distritos de Huancavelica y Ascensión), considerando la viabilidad de su administración, operación y mantenimiento de los servicios. Las alternativas deben ser técnicamente posibles.
- Elaborar el estudio de oferta-demanda para el ámbito de influencia del proyecto, conformado las áreas urbanas y periurbanas de los distritos de Ascensión y Huancavelica.
- El estudio de pre inversión a desarrollar deberá identificar y evaluar técnica y legalmente la complementariedad de las intervenciones en aquellas zonas que cuenten con proyectos activos u obras ejecutadas en los últimos 5 años. De existir duplicidad se deberá informar y coordinar con la Unidad Formuladora - UF y/o la Unidad Ejecutora de Inversiones UEI del PNSU y la Entidad a cargo de cada proyecto, para que tomen las acciones correspondientes.
- Se estimarán los costos de las alternativas del proyecto para el horizonte de evaluación del mismo, considerando la inversión y los costos de administración, operación y mantenimiento. Los costos de inversión deben señalar las metas físicas y los costos como mínimo de:
  - i) Rehabilitación, mejoramiento y/o ampliación de los sistemas primarios de agua potable (producción, captación, conducción, almacenamiento, impulsión, tratamiento de agua potable, aducción y de las redes matrices de agua potable) y alcantarillado (colectores principales, interceptores, emisores, producción de agua residual tratada y disposición final).
  - ii) Rehabilitación de las redes secundarias de agua y alcantarillado de requerirse y,
  - iii) La ampliación de las redes secundarias de agua potable y alcantarillado de las zonas periurbanas de la Ciudad de Huancavelica.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

iv) Creación del sistema de tratamiento de aguas residuales.

- Estimar en forma detallada los costos incrementales de operación y mantenimiento sobre la base de la comparación de los costos en la situación "sin proyecto" y en la situación "con proyecto". Describir los supuestos y los parámetros utilizados y presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado. Los costos de operación y mantenimiento deberán sustentarse con el diseño operacional cumpliendo las normas de seguridad y los estándares de calidad sectoriales.
- El Consultor deberá tener en cuenta que el estudio debe incluir los componentes de (cada una de) las alternativas, así como el presupuesto estimado con el sustento debido, de cada una de las mismas. Este pre-dimensionamiento deberá estar sustentado por sus respectivos estudios, memorias de cálculo y correspondientes planos, señalando los componentes del proyecto.
- El contenido mínimo del estudio de pre inversión a nivel de Perfil será de acuerdo al Anexo N°07 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01 - Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (SNPMGI), y otros documentos normativos publicados por la DGPMI, entre ellos la "Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión", vigente y sus modificatorias.
- Se deberá realizar la evaluación social y privada de cada alternativa de solución propuesta, el mismo que se debe presentar en un anexo y deberá incluir:
  - i) Identificación y estimación de los beneficios sociales, donde el consultor deberá presentar una propuesta de las encuestas a aplicar para la estimación de los beneficios de ambos proyectos. Adicionalmente, la encuesta deberá abarcar preguntas relacionadas a la sostenibilidad del PI, como son capacidad de pago, disposición a pagar de los usuarios y otros aspectos que se requiera para el cumplimiento del Anexo N°07 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01. Para el cálculo de los beneficios sociales del proyecto, el Consultor deberá analizar y proponer cuál es la metodología más conveniente a usar en función al resultado del diagnóstico. Como parte del Anexo deberán adjuntarse el informe final de la aplicación de las encuestas con fotografías, las encuestas en formato PDF y el procesamiento de dichas encuestas en archivo nativo.
  - ii) La estimación de los costos sociales sobre la base de los costos a precios de mercado de la fase de Ejecución, así como la de Funcionamiento, para lo cual se aplicarán los factores de corrección definidos en el marco normativo del SNPMGI (Anexo N° 11: Parámetros de Evaluación Social) y las estimaciones establecidas en la "Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión". Asimismo, tener presente los costos sociales que no estén incluidos en los flujos de costos a precios de mercado (como son las potenciales externalidades negativas), así como los asociados con la gestión del riesgo en contexto de cambio climático y los impactos ambientales negativos.
  - iii) Elaborar los flujos incrementales sobre la base de la comparación de los flujos de costos en la situación "sin proyecto" y la situación "con proyecto".
  - iv) Evaluación Privada: Para el caso del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento deberá realizar la evaluación elaborando un flujo de ingresos y egresos con la finalidad de estimar el VAN y la TIR, utilizando como tasa de descuento el costo de oportunidad de la EPS que se encargará de la Operación y Mantenimiento.
  - v) Se deberá realizar el Análisis de Sostenibilidad para lo cual se debe especificar las medidas que se están adoptando para garantizar que el proyecto generará los resultados previstos a lo largo de su vida útil. Entre los factores que se deben considerar están: (i) la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento; (ii) los arreglos institucionales requeridos en las fases de ejecución y funcionamiento; (iii) la

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

capacidad de gestión del operador; (iv) el no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios (v) conflictos sociales; (vi) la capacidad y disposición a pagar de los usuarios; y, (vii) los riesgos en contexto de cambio climático. Cuando los usuarios deban pagar una cuota, tarifa, tasa o similar por la prestación del servicio, se realizará el análisis para determinar el monto y elaborará el flujo de caja. Se debe hacer explícito qué proporción de los costos de operación y mantenimiento se podrá cubrir con tales ingresos.

- vi) Para la fase de funcionamiento: (i) detallar quién se hará cargo de la operación y mantenimiento y la organización que se adoptará; (ii) definir los recursos e instrumentos que se requerirán para la adecuada gestión de la UP; (iii) precisar las condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.
- Recopilación y revisión de información disponible sobre el cambio climático en el Perú y especialmente en la zona del proyecto y sus efectos en la operación de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- Evaluación de riesgos y análisis de vulnerabilidad, de los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado, así como los referidos al entorno encontrados en la localidad ámbito de la zona de estudio; en función a la "Guía para la Evaluación del Riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario", aprobado por la Resolución Jefatural N° 050-2018-CENEPRED/J, Normativa que suprime la utilización a la "Guía Preliminar para elaborar Informes de Riesgos y Vulnerabilidad", aprobado por Resolución Jefatura! W 087 -2016-CENEPRED/J.
- Recopilar información cartográfica de las fuentes oficiales de consulta (INGEMMET, Municipalidades Provincial Huancavelica y Municipalidades Distritales, Gobierno Regional de Huancavelica, EPS EMAPA Huancavelica), de las condiciones del sitio del área de estudio.
- Desarrollo de otros estudios y/o informes que el Consultor considere necesarios para la elaboración, presentación y aprobación del estudio de pre inversión a nivel de Perfil del Proyecto en el marco de Invierte.pe y sus modificatorias vigentes. Asimismo, no implica en ningún caso presupuesto adicional, debido a que esta actividad forma parte del presente servicio.
- Antes de presentar los informes del estudio de preinversión, el Consultor deberá coordinar con la Supervisión y la Entidad para realizar por lo menos una exposición con el objeto de recabar las recomendaciones y sugerencias sobre lo planteado en cada informe. Los acuerdos de estas reuniones deberán plasmarse en Actas de Reuniones de Trabajo.
- Para el planteamiento de la(s) alternativa(s) de solución del estudio (y antes del cumplimiento del plazo del informe que corresponda), el Consultor, en coordinación con la Supervisión y la EPS EMAPA HUANCVELICA SA, realizará oportunamente reuniones con el objeto de recabar recomendaciones y sugerencias a la(s) alternativa(s) de solución planteadas. La alternativa de solución seleccionada deberá constar en una de las Actas de reuniones de trabajo.
- El Consultor deberá estar en contacto oportuno, permanente y mantener una estrecha coordinación con la Supervisión, con la finalidad de minimizar las observaciones que pudieran plantearse posteriormente.
- Asimismo, el Consultor deberá estar en contacto permanente y mantener una estrecha coordinación con la Entidad que estará a cargo de la operación y mantenimiento de los servicios (EPS EMAPA Huancavelica), con la finalidad de minimizar las observaciones que pudieran plantearse posteriormente.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Constituye obligación contractual del Consultor participar en las reuniones convocadas por la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU, a fin de informar avances o aclarar cualquier punto. Dichas reuniones podrán realizarse en forma presencial o a través de videoconferencias/videollamadas, la convocatoria de estas pueden realizarse vía correo electrónico o mediante documento formal. Se deberán suscribir las actas redactadas de cada reunión sostenida.
- Adicionalmente, el Consultor deberá elaborar el Formato N° 07-A (Registro de Proyecto de Inversión) de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01 del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones o el Formato de registro del Sector, de ser el caso, para ello el Consultor debe establecer y mantener una comunicación constante durante todo el desarrollo del servicio con la Supervisión y con el Grupo de Evaluación y Registro de Inversiones (GERI) de la Unidad de Proyectos del PNSU, con la finalidad de minimizar observaciones en el proceso de viabilidad del proyecto.
- El estudio de preinversión será el resultado del desarrollo de estudios de especialidades, estudios básicos, estudios complementarios y las gestiones ante otras empresas o entidades que el Consultor tramitará paralelamente hasta obtener su aprobación, dichos plazos deberán estar contemplados en sus cronogramas específicos y general de actividades del servicio, según corresponda.
- El Consultor estará sujeto a la verificación inopinada de la participación del personal clave, personal profesional, personal técnico y de la infraestructura propuesta, durante el desarrollo del Proyecto. De no cumplir con lo señalado (cuando según el cronograma de trabajos de campo amerite la presencia in situ del personal clave y los profesionales), el Consultor estará afecto a aplicación de penalidad, conforme a lo establecido en el numeral de penalidades.
- El PNSU solicitará al Consultor reuniones en las instalaciones del MVCS - Lima para la exposición de avances y reuniones de coordinación (de manera presencial o virtual según lo considere el Administrador de Contrato), estas se darán antes de la presentación de los Informes o cuando el PNSU lo considere necesario. A dicha reunión deberán asistir el Jefe de Proyecto y los especialistas correspondientes que figuren en la propuesta técnica de manera obligatoria e improrrogable. De no cumplir con lo señalado, el Consultor estará afecto a aplicación de penalidad, conforme a lo establecido en el numeral de penalidades.
- El PNSU y/o la Supervisión realizarán inspecciones inopinadas a los trabajos de campo. De evidenciarse deficiencias tanto por falta de personal mínimo y/o equipos necesarios se realizará la comunicación respectiva al Consultor, y al PNSU, de ser el caso, y se aplicará la penalidad correspondiente a lo establecido en el numeral de penalidades.
- Respecto a la presentación de informes, el Consultor deberá presentarlos por Mesa de Partes del MVCS (Plataforma de Trámites Digitales), en los plazos estipulados en los presentes Términos de Referencia. Asimismo, el seguimiento, revisión y control de los informes, avance de los informes, entre otros, serán también a través de la plataforma colaborativa, previa presentación por mesa de partes, de acuerdo a lo indicado en los Términos de Referencia.

### 12.3 Alcance del estudio de preinversión



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El Consultor elaborará el estudio de preinversión a nivel de Perfil de acuerdo con la normativa vigente del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, debiendo definir las alternativas de solución, cuya alternativa seleccionada será diseñada a nivel de ejecución de obra en el estudio definitivo y expediente técnico, por lo que los análisis que se realicen en este nivel de estudio deben concluir, con argumentos técnicos y económicos, que la alternativa seleccionada es la más conveniente sobre el resto de alternativas de solución planteadas para resolver el problema central.

### **12.3.1 De la población beneficiaria en el ámbito de influencia**

El Consultor deberá recoger, analizar y evaluar los estudios existentes y otros datos de información relacionados que tienen importancia para cumplir con sus tareas, a fin de conocer la situación actual de los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado en todo el ámbito de influencia.

El Consultor como mínimo deberá desarrollar las actividades que se describen a continuación:

- Levantamiento detallado de los pueblos que actualmente no cuentan con los servicios de agua y alcantarillado, o que cuentan con dichos servicios pero administrados por otros operadores como JASS, Municipios, etc. Como mínimo, y además del diagnóstico socioeconómico a realizar en estas zonas, deberá identificar la situación de su saneamiento físico legal en cuanto a su culminación, consolidación, y formalización de las habilitaciones urbanas, su disposición a integrarse a la EPS y posibles conflictos sociales que pudieran existir.
- Recopilación y análisis de información sobre el desarrollo urbano (de los pueblos o habilitaciones), incluidas las zonas comerciales e industriales, y las aglomeraciones que serían conectadas al sistema de agua potable y alcantarillado.
- Recopilación y análisis de información demográfica existente en el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Censo del 2017 y otros estudios relevantes sobre la población actual y su proyección en el área de influencia del Proyecto.
- Del contacto directo con los involucrados (trabajo de campo), explorar sus percepciones sobre el problema, sus expectativas e intereses, así como su participación en el ciclo del proyecto.
- Diferenciar los grupos involucrados considerando, entre otros, estilos de vida, costumbres, patrones culturales, que puedan tener diferencias en sus percepciones en relación con el problema y la alternativa de solución.
- Recopilación de información y evaluación de las condiciones socioeconómicas de la población (situación sanitaria, mortalidad y morbilidad, salud, ingresos, empleo, etc.) que habita en el área de influencia del Proyecto. La relevancia del proyecto en cuanto a pobreza y posibles impactos sobre la población objetivo debe ser analizada; así como, información de los centros de salud del Ministerio de Salud en el área de influencia del presente proyecto.
- Recopilación de datos sociales y de prácticas de acceso al saneamiento (agua y alcantarillado).

- De existir otros operadores de servicios (ATM, UGM, JASS, etc.), el diagnóstico debe permitir conocer cómo se encuentran funcionando éstos, para que con el proyecto de inversión se asegure la producción de servicios en la cantidad demandada y con los estándares de calidad establecidos.

### 12.3.2 Diagnóstico del sistema de agua potable

El Consultor deberá evaluar el estado situacional del catastro técnico (de redes de agua potable, u otros) y en base a esta información deberá diagnosticar todas las estructuras existentes de los componentes del sistema de agua potable (captación, regulación, producción, distribución, reservorios, entre otras), ubicados dentro del área de estudio, que serán necesarias para el cumplimiento del objetivo del proyecto. Deberá determinar la continuidad, reubicación, redimensionamiento y/o la baja correspondiente, de los componentes determinantes para el cierre de brechas en el horizonte de evaluación.

El Consultor evaluará incorporar otras infraestructuras según su criterio, en coordinación con las áreas operativas involucradas de la EPS EMAPA HUANCVELICA.

El Consultor deberá tomar en cuenta como mínimo lo siguiente:

- El Consultor debe realizar una evaluación detallada de las alternativas de solución para el servicio de agua potable de los pueblos y/o sectores beneficiarios, teniendo en cuenta de no superponerse con los que ya están considerados en otros proyectos en cartera, con el fin de optimizar el proyecto a proponer. Los mismos que serán coordinados con los equipos técnicos de las entidades involucradas de la EPS EMAPA HUANCVELICA, Gobiernos Regional y Local, UPCCBGC del PNSU, entre otras.
- En el caso de las captaciones superficiales existentes que presentan problemas en calidad y cantidad el Consultor evaluará dichas captaciones y sobre la base de la demanda de agua propondrá como alternativas, la mejora, cambio o anulación de la Infraestructura o reemplazo. Así mismo, el Consultor deberá tener estas consideraciones para las PTAPs existentes.
- El Consultor deberá obtener toda la información (de las inspecciones a la infraestructura, visita de campo a la zona de estudio y de la recopilada de información secundaria) sobre las características físicas y de funcionamiento de las diferentes infraestructuras existentes como captación, planta de tratamiento de agua, pozos, líneas de impulsión, líneas de conducción, reservorios, cámaras de bombeo de agua, líneas de aducción, redes de agua potable, conexiones de agua potable, etc., indicando sus características principales (denominación, año de instalación y año de entrada en operación, tipo de material, dimensiones, capacidad, régimen de funcionamiento actual, etc.) y otras de importancia para el desarrollo del servicio. Para ello se deberá coordinar con la EPS EMAPA HUANCVELICA, con las áreas y/u oficinas encargadas de operar los sistemas existentes.
- Realizar una inspección visual (mapeo) de las obras generales del sistema que abastece a la ciudad de Huancavelica, de los diferentes elementos que componen cada estructura (losas, muros, fondo u otros), lo que servirá de base para verificar el estado situacional de los mismos: si existe desprendimiento, rajaduras y/o deterioro del concreto o de las instalaciones sanitarias y eléctricas, si la armadura de refuerzo se encuentra expuesta a la intemperie con señales de corrosión y/o manchas de humedad que denoten fisuras activas (esta inspección o análisis corresponde a la infraestructura de concreto, infraestructura

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

sanitaria, electromecánica y otros, como por ejemplo: los reservorios, cámaras de bombeo, PTAP, etc.).

- El Consultor determinará preliminarmente la problemática y grado de daño de la estructura, realizando las pruebas necesarias en esta etapa, las que se requieran factible para definir la alternativa de solución y otras a complementar en la siguiente etapa (estudio definitivo y expediente técnico). Determinando preliminarmente la continuidad y/o su baja correspondiente.
- Comentarios adicionales respecto a la ubicación de la infraestructura y sus elementos que la conforman, como: si se encuentra en propiedad de terceros, ubicación de postes, árboles, jardín, estructuras de concreto, etc., que permitan tener en detalle la información del terreno.

Para el diagnóstico de los sistemas de agua, teniendo en cuenta la información de campo e información secundaria, el Consultor deberá evaluar e identificar como mínimo:

- Los sistemas de captación de agua cruda, año de instalación, año de entrada en operación, estado de conservación, diagnóstico operativo y de mantenimiento, evaluación del cumplimiento de la normativa pertinente, capacidad instalada óptima y capacidad de operación, esquemas de aprovisionamiento de agua. Esto en base a la información entregada por la EPS.
- La capacidad, funcionamiento y situación actual de las PTAP's se requiere: año de instalación, año de entrada en operación, estado de conservación, diagnóstico operativo y de mantenimiento, evaluación del cumplimiento de la normativa pertinente, capacidad instalada óptima y capacidad de operación, esquema(s) del sistema de tratamiento de agua potable. Así mismo, realizar la inspección in situ e identificar el tipo de disposición final de lodos generados en las PTAP's.
- El estado operativo de las válvulas y accesorios, medidores de caudal y presión, y el funcionamiento hidráulico de los sistemas actuales en función a los registros de información existente.
- Realizar la inspección in situ de los reservorios y describir los tipos de reservorios, proporcionar los datos físicos de las estructuras de almacenamiento, equipamiento, año de instalación, año de entrada en operación, estado de conservación de todos sus elementos. Identificar la zona de abastecimiento de cada reservorio (en base a la información de la EPS); diagnóstico operativo y de mantenimiento, evaluación del cumplimiento de la normativa pertinente, capacidad instalada óptima y capacidad de operación, por cada reservorio plantear esquemas de zona de abastecimiento y sus principales componentes (cámara de válvulas, cámaras rompe presión, cámaras de derivación u otro, según corresponda).
- Situación actual de los sectores operacionales identificados (o circuitos de acuerdo a la EPS), determinando las probables causas por las cuales algunos sectores y/o zonas de abastecimiento no se encuentren controlados, esto servirá de sustento para el planteamiento de una sectorización y mejoras al sistema de agua.
- En coordinación con la Supervisión y la EPS, se efectuará la evaluación de las líneas primarias y/o principales del sistema de agua potable. El Consultor deberá evaluar también aquellas que se encuentra fuera de servicio, a partir de la información existente; con el fin de

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

determinar el estado de estos componentes e identificar los posibles riesgos que puedan representar para el sistema.

- Estado situacional y evaluación del funcionamiento actual de la infraestructura no lineal (estaciones de bombeo y rebombeo, cámara de derivación, entre otras) considerando el material, dimensiones, equipamiento, año de instalación, año de entrada en operación y estado de conservación de todos sus elementos, realizar el diagnóstico operativo y de mantenimiento, evaluar el cumplimiento de la normativa pertinente, la capacidad instalada óptima y la capacidad de operación, realizar la evaluación hidráulica planteando protocolos que serán evaluados y autorizados por la EPS y la Supervisión.
- Estado situacional y evaluación del funcionamiento actual de la infraestructura lineal (líneas de conducción, líneas de impulsión, líneas de aducción, líneas de limpia y rebose, redes de distribución) considerando el material de las tuberías, clase, diámetro, longitud, año de instalación, año de entrada en operación y estado de conservación de todos sus elementos, realizar el diagnóstico operativo y de mantenimiento, la capacidad instalada óptima y la capacidad de operación, evaluar el cumplimiento de la normativa pertinente, adjuntar informe de incidencias operativas (cantidad de roturas por km, cantidad de reclamos de los usuarios por el servicio de agua, interrupciones del servicio, frecuencia de reparación de redes de agua, frecuencia de reparación de conexiones de agua y sus causas), en base a los documentos proporcionados por la EPS.
- Evaluación de todas las instalaciones eléctricas, electromecánicas, y de comunicaciones en los sistemas de agua potable (equipamiento de reservorios, pozos, estaciones de bombeo, etc.), y verificación del consumo de energía actual.
- Evaluación del balance hídrico del río Ichu y las lagunas ubicadas en la cabecera del proyecto, con los que planteará las recomendaciones para implementar proyectos de afianzamiento hídrico. Dicha actividad se realizará con la coordinación estrecha con la Supervisión, el EPS, la Municipalidad Provincial, la Autoridad Nacional del Agua, el Gobierno Regional y las instituciones involucradas, para ello se deberá evidenciar mediante documentos y/o correos electrónicos las convocatorias oportunas y la suscripción de actas donde se detallarán las coordinaciones efectuadas, así como, los acuerdos y compromisos.
- En todos los casos, la oferta existente identificada en el diagnóstico del Sistema de Agua Potable previa autorización de la Supervisión, deberá ser validada por la EPS. Para evitar observaciones el Consultor deberá coordinar estrechamente con la EPS.
- El Consultor realizará la recopilación, evaluación y presentación en planos y en digital, de la información relativa a:
  - a. Obras Generales: Captación de agua, PTAPs, (verificando la producción en cantidades y calidades), reservorios, cisternas, líneas de impulsión, redes de distribución, etc.
  - b. Obras Secundarias: redes secundarias y conexiones domiciliarias (domésticas y no domésticas), identificando zonas cólicas por incidencia de roturas, aniegos y/o reparaciones, para identificar las redes a rehabilitar y los costos relacionados.

### 12.3.3 Diagnóstico del sistema de alcantarillado

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El Consultor evaluará la infraestructura existente de los sistemas de alcantarillado de los distritos de Huancavelica y Ascensión, ubicados dentro del área de estudio, y formulará recomendaciones.

En el caso de las zonas de expansión urbana de los distritos de Huancavelica y Ascensión (actualmente administradas por JASS), el Consultor deberá evaluar el drenaje de los pueblos que actualmente no cuentan con el servicio de alcantarillado, de tal manera que se considere su descarga a un colector existente, colector que tendrá que ser evaluado hidráulicamente hasta su empalme a un colector primario o proyectar colectores que conduzcan las aguas residuales hasta una PTAR.

El Consultor desarrollará el pre diseño de las redes y colectores para las zonas de ampliación de los distritos de Huancavelica y Ascensión, debiendo determinar la contribución de aguas residuales para su inclusión en la demanda del proyecto en mención. La propuesta del Consultor deberá considerar todos los componentes necesarios del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales con la finalidad de cerrar brechas en el ámbito de influencia del proyecto.

El Consultor desarrollará el pre diseño de la PTAR que mejorará la calidad de las aguas residuales proveniente del servicio de alcantarillado de las áreas urbanas y periurbanas de los distritos de Huancavelica y Ascensión, mediante procesos físicos, químicos, biológicos u otros, y los componentes necesarios para la disposición final o reúso. La posibilidad de reúso quedará condicionado a los resultados de las coordinaciones con la EPS y la ANA.

Además, considerar que, en el caso de la ciudad de Huancavelica, el sistema de alcantarillado descarga los desagües directamente a los cuerpos de agua, por lo tanto, se deberá evaluar los vertimientos y como redireccionar los flujos hacia la disposición final.

La propuesta del Consultor será considerar y prediseñar todos los componentes del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales necesarios, que complementarán al área de intervención del proyecto, con la finalidad de cerrar brechas en el ámbito de influencia de la ciudad de Huancavelica.

#### 12.3.4 De los estudios de sustento de la(s) alternativa(s) de solución

El estudio de preinversión será formulado teniendo como sustento los estudios básicos a ser elaborados por el Consultor, los que a continuación se detallan:

- ✓ **Estudio de Topografía y Geodesia**, del área donde se proyecte o mejore la infraestructura de saneamiento correspondiente a la ampliación de las obras generales y secundarias, para las alternativas de solución de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Ver mayor detalle en Anexo 01.
- ✓ **Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia**, correspondiente a la determinación de las características del suelo, en los sectores del trazo y ubicación de las infraestructuras de saneamiento para las obras generales y secundarias, para las alternativas de solución de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, el cual será desarrollado en forma integral por el Consultor. Ver mayor detalle en Anexo 02.
- ✓ **Estudio Hidrológico**. El estudio está orientado a evaluar la cuenca del río Ichu para fines de abastecimiento de uso poblacional para la ciudad de Huancavelica, determinando los caudales y volúmenes mensuales en el punto de captación al 75% de persistencia, así mismo se evaluará los caudales máximos para distintos periodos de retorno, con la finalidad de ser utilizados para el diseño de las principales obras de infraestructura hidráulica (Captación "Bocatoma", Protección



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

"Diques"). Este se debe compatibilizar y coordinar con los proyectos en desarrollo del Gobierno Regional de Huancavelica denominados inicialmente como "Recuperación del servicio de siembra y cosecha de agua en 3 unidades productoras 3 distritos de las provincias de Huancavelica, Castrovirreyna del departamento de Huancavelica" y "Creación del servicio de provisión de agua para riego con presa en la microcuenca del río Ichu, CC-PP Lachocc, distrito de Huancavelica, provincia Huancavelica y departamento de Huancavelica".

También se deberá de estudiar las lagunas que conforman la cuenca del río Ichu, principalmente la laguna Ccehuyacocha, VerdeCcocha y Yanacocha, determinar el balance de oferta – demanda, y poder solicitar la autorización de disponibilidad hídrica al ANA, que permita cubrir la demanda de agua de las áreas urbanas y periurbanas de los distritos de Ascensión y Huancavelica. Ver mayor detalle en Anexo 03.

**Estudio de fuentes de agua.** El estudio está orientado a identificar y realizar el diagnóstico de las fuentes de agua que puedan ser consideradas en la formulación del proyecto como alternativas de aprovisionamiento de agua con la finalidad de cubrir la demanda hídrica de la Ciudad de Huancavelica para la condición actual y proyectada. Como resultado de la consultoría se deberá contar con la oferta de agua de las fuentes identificadas y las propuestas del tipo de captación, así como obtener la disponibilidad hídrica ante el ANA o ALA. Ver mayor detalle en Anexo 03.

- ✓ **Estudio Hidrogeológico.** El estudio está orientado a evaluar e identificar las características y comportamiento de las aguas subterráneas en la ciudad de Huancavelica a través de pozos tubulares, galería filtrante y manantiales que vienen operando; con el fin de evaluar la explotación del acuífero, y permita evaluar la explotación de agua subterránea en cantidad y calidad para poder solicitar la disponibilidad hídrica al ANA, que permita cubrir la demanda de agua de las áreas urbanas y periurbanas de los distritos de Huancavelica y Ascensión. Ver mayor detalle en Anexo 04.
- ✓ **Estudio de Calidad de Agua y Tratabilidad.** El estudio permitirá determinar como mínimo la calidad del agua de las fuentes a captar y de las captaciones existentes, con la finalidad de identificar su caracterización y definir los puntos para realizar los ensayos de tratabilidad para el pre dimensionamiento de los componentes de tratamientos necesarios. Ver mayor detalle en Anexo 05.
- ✓ **Intervención Social.** Este estudio permitirá identificar, recoger, analizar y sistematizar la documentación e información respecto a la situación socioeconómica, de formalización de los pueblos o con acuerdo de saneamiento por parte de las municipalidades (compromiso de formalización), identificados en el ámbito de influencia del Proyecto, garantizando de esta manera cerrar la brecha de los servicios de agua potable y alcantarillado; asimismo, promoviendo la participación ciudadana y de los involucrados. Ver mayor detalle en Anexo 06.
- ✓ **Estudio de Sectorización o redistribución de áreas de servicio para cada PTAP y/o fuente de agua.** Permitirá definir qué grupo de circuitos existentes y proyectados serán abastecidos por una planta de agua o su propia fuente (pozo o manantial) hasta el horizonte del proyecto, de tal manera que desde cada fuente se mejorará o proyectarán líneas de conducción para abastecer a los reservorios existentes y proyectados, los cuales en cada derivación se instalarán medidores de caudal, válvulas de control y automatización. ver mayor detalle en Anexo 07.
- ✓ **Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema Eléctrico y Suministros Eléctricos, Electromecánicos, de Automatización, Telemetría y SCADA.** Ver mayor detalle en Anexo 08.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- ✓ **Diagnóstico estructural y prediseños.** El especialista estructural debe elaborar un informe de diagnóstico, en el que se analicen las estructuras existentes tales como captación, cámaras de derivación, PTAPs, pozos, cisternas, reservorios, cámaras de bombeo, PTARs, entre otras, y recomendar su mejora o descarte; en caso se sustente técnicamente el requerimiento de profundizar con mayores pruebas para la estructura, se recomendará para la etapa de estudio definitivo o expediente técnico para sustentar su reutilización o descartarlos; asimismo, indicar las medidas para su mejoramiento y/o rehabilitación.  
Se deberá plantear prediseños típicos, incluyendo cuadro de cargas, la infraestructura de acuerdo con la arquitectura e instalaciones hidráulicas propuestas. Se presentará la memoria de cálculo de la PTAP, pozos -de ser el caso-, cámaras de bombeo, reservorios, PTAR, cerco perimétrico, caminos de acceso y demás estructuras civiles de las estructuras proyectadas y a mejorar, verificando y adecuando los prediseños sobre la base de los estudios de mecánica de suelos, geotécnicos, fisicoquímicos e hidráulicos correspondientes.  
Los prediseños estructurales deberán adjuntar los correspondientes estudios de mecánica de suelos y hojas de cálculo estructurales. Ver mayor detalle en Anexo 09.
- ✓ **Diagnóstico de Saneamiento Físico Legal,** el Consultor realizará el análisis y diagnóstico de los sistemas proyectados en las alternativas de solución, incluyendo el diagnóstico del saneamiento de la infraestructura existente a intervenir en el proyecto, servidumbres de paso, y la formalización de los pueblos o que cuenten con acuerdo de viabilidad su proceso de habilitación urbana y saneamiento por parte de la municipalidad (compromiso de formalización), de las zonas de expansión que actualmente no cuentan con los servicios de agua potable y/o alcantarillado. De tener componentes de los sistemas proyectados en terrenos privados, el Consultor deberá presentar compromisos de libre disponibilidad y/o compromisos de adquisición del terreno. Ver mayor detalle en Anexo 10.
- ✓ **Estudio Arqueológico.** El Consultor deberá realizar un informe de diagnóstico arqueológico y elabore los planos de delimitación de sitios arqueológicos reconocidos mediante resolución por el Ministerio de Cultura (MINCU). Ver mayor detalle en Anexo 11.
- ✓ **Estudio de Vulnerabilidad y análisis de riesgos de desastres.** El Consultor, como parte del diagnóstico deberá identificar los peligros existentes y potenciales que pueden generar los desastres naturales o antrópicos en el área de estudio, indicando la probabilidad de ocurrencia, localización, duración e intensidad, que puedan impactar en la infraestructura existente. Asimismo, identificará los posibles efectos del cambio climático en la prestación del servicio durante el horizonte de evaluación, a fin de incluir en el proyecto las medidas de mitigación ya sea preventiva o prospectiva.  
Para un adecuado análisis de los Riesgos y el análisis de la Vulnerabilidad, tanto a la infraestructura sanitaria existente, proyectada y el medio entorno habitacional, el Consultor deberá utilizar la "Guía para la Evaluación del Riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario", aprobado por la Resolución Jefatural N°050-2018-CENEPRED/J, cuyo esquema de contenidos será idéntico al de la presente norma. Para este fin, el Consultor deberá tener dentro de su equipo técnico a un profesional acreditado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Desastres- CENEPRED, que tendrá la responsabilidad de elaborar y suscribir dicho estudio, empero no exime de responsabilidad de suscribir dicho informe al Consultor ya sea en su condición de persona natural o jurídica. Ver mayor detalle en Anexo 12.
- ✓ **Diagnóstico de la Gestión Institucional,** el Consultor deberá recopilar información económica y financiera, costos de operación y mantenimiento a nivel de la empresa EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A. de los 03 últimos años (2023, 2022 y 2021) con la finalidad de evaluar lo

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

siguiente: Balance General, Estado de ganancias y pérdidas, Indicadores financieros (Rentabilidad, Gestión, Solvencia, Endeudamiento a corto plazo o corriente). Ver mayor detalle en Anexo 13.

Como planteamiento de la alternativa de solución, deberá desarrollar lo siguiente: Fortalecimiento de Capacidades Operacionales, Costos de O&M sin proyecto y con proyecto:

- Costos de operación: costos unitarios por m<sup>3</sup> de agua potable y de aguas residuales, sin proyecto y con proyecto. Para cada alternativa de solución.
- Costos de mantenimiento: costos unitarios por m<sup>3</sup> de agua potable y de aguas residuales, sin proyecto y con proyecto. Para cada alternativa de solución.

- ✓ **Interferencias**, El consultor deberá recopilar información de interferencias y detallarlas para reducir el riesgo de afectación sobre la proyección de alternativas de solución del Proyecto de Inversión. Ver mayor detalle en Anexo 14.

Como planteamiento de la alternativa de solución, deberá desarrollar lo siguiente: Fortalecimiento de Capacidades Operacionales, Costos de O&M sin proyecto y con proyecto:

- Costos de operación: costos unitarios por m<sup>3</sup> de agua potable y de aguas residuales, sin proyecto y con proyecto. Para cada alternativa de solución.
- Costos de mantenimiento: costos unitarios por m<sup>3</sup> de agua potable y de aguas residuales, sin proyecto y con proyecto. Para cada alternativa de solución.
- Asimismo, el Consultor deberá cumplir con la metodología detallada en la Nota Técnica para la identificación y estimación de los costos de mantenimiento de inversiones.

- ✓ **Identificación de aspectos e Impactos Ambientales**, incluye la identificación de la categoría del estudio ambiental con el cual se tramitará la certificación ambiental del proyecto de inversión, en base a la clasificación anticipada para el sector saneamiento. Incluye como mínimo la descripción de los componentes del ambiente del área de estudio (medio físico, biológico, social); como parte del levantamiento de información línea base; así como la identificación y caracterización de impactos ambientales y la clasificación de aspectos e impactos ambientales en el área de estudio; así como el trámite de clasificación ambiental del estudio de pre inversión.

En la etapa de diagnóstico el Consultor identificará si algún componente o infraestructura existente ocupan espacios sobre área natural protegida, zona de amortiguamiento o área de conservación regional, zona arqueológica, etc.

El Consultor debe evaluar si los componentes proyectados ocupan espacios sobre área natural protegida, zona de amortiguamiento o área de conservación regional; además, deberá definir el instrumento de gestión aplicable al proyecto, de acuerdo al Decreto Supremo N°020-2017-VIVIENDA, que modifica el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 015-2012-VIVIENDA o la normativa vigente y aplicable.

- ✓ **Análisis y Modelamiento Hidráulico del Sistema de Alcantarillado Proyectado en zonas de ampliación**, incluye colectores secundarios. Con la información de la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A. se deberá construir un modelo que represente la propuesta de alcantarillado para el proyecto, hasta su tratamiento y disposición final, complementándolo con los colectores primarios existentes que no serán intervenidos por dicho proyecto. Así como también graficar las áreas de drenaje de las zonas de ampliación en base a la información recopilada en campo.

Mediante el uso de un Software de diseño, el Consultor modelará los colectores secundarios de las zonas de ampliación hasta su descarga a un colector existente o proyectado, colector que tendrá que evaluar hidráulicamente hasta su disposición de la PTAR proyectada.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- ✓ **Caracterización de aguas residuales y cuerpo receptor.** El estudio de caracterización se realizará de acuerdo a lo señalado al Reglamento Nacional de Edificaciones, en su título OS. 090 y sus modificatorias vigentes, en el cual se tomará en cuenta el caudal medio de diseño tomando como base los resultados del estudio de demanda, considerándose además los caudales de infiltración y aportes industriales. (Artículo 4 – Disposiciones Generales, 4.3.5), del RNE, para estudios de factibilidad de sistemas nuevos.  
La toma de muestra compuesta se realizará en tres (03) puntos de descarga de desagües y en el cuerpo receptor. Para cada punto se realizarán cinco (05) campañas de medición y muestreo horario de 24 horas de duración. Las campañas deben efectuarse en días diferentes de la semana. A partir del muestreo horario se conformarán muestras compuestas por día. El Consultor efectuará el análisis estadístico de los datos generados.
- ✓ **Elaboración de los Metrados y Presupuestos.** Se requiere la elaboración de los metrados y presupuestos con el respectivo análisis de costos unitarios de las alternativas de Agua Potable y Alcantarillado, tanto para las obras generales como secundarias, asimismo se debe definir los metrados, indicando en cada componente las partidas correspondientes.  
El Consultor para la elaboración del análisis de costos, debe coordinar con el especialista de la Supervisión y el Administrador de Contrato del PNSU, a fin de que mantenga una estructura acorde a los estudios elaborados por el PNSU.  
Para la programación, control y supervisión de la ejecución del proyecto deberá programarse todas las actividades utilizando un Software conveniente. Asimismo, el Consultor debe presentar el Cronograma de Inversiones y Cronograma de Metas Físicas.

### 12.3.5 Determinación del área de influencia y área de estudio

El Consultor deberá justificar de manera definitiva el área de influencia y área de estudio del proyecto de inversión, para lo cual tendrá como instrumento preliminar el informe de "Diagnóstico de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la Ciudad de Huancavelica". Cabe señalar, que el ámbito definido en el diagnóstico preliminar, es solo referencial, debiendo el Consultor sustentar los ámbitos de influencia y de estudio a plantear para la elaboración del estudio de pre inversión.

Ante lo expuesto se debe tomar en consideración los siguientes conceptos básicos:

- **Unidad Productora (UP):** Es el conjunto de recursos (infraestructura, equipos, personal, capacidades de gestión de los operadores —empresa prestadora de servicios, juntas de usuarios, comités, etc.— u otros) que, articulados entre sí, tienen la capacidad de proveer servicios públicos a la población.
- **Área de Influencia (AI):** Es el espacio geográfico donde se ubican los beneficiarios (actuales y potenciales) del proyecto.
- **Área de Estudio (AE):** Es el espacio geográfico donde se recogerá información para la elaboración del estudio. Comprenderá el área donde se localiza la población beneficiaria del proyecto (actual y potencial); la UP del bien o el servicio, cuando esta existe; otras UP a las cuales pueden acceder los demandantes; y el área de ubicación del proyecto (considerando las diversas alternativas de localización).

En general, se debe obtener y analizar la información sobre las características físicas -actuales y futuras- de la zona donde se ubicará el proyecto (altitud, vientos, temperatura, precipitación, humedad relativa, suelos, pendientes, aguas superficiales, entre otros), dinámica económica y condiciones de acceso.

El análisis se debe centrar en aquellas variables relevantes para el proyecto que expliquen procesos, tendencias relacionadas con la prestación del servicio o sean factores condicionantes

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

de la demanda o de las alternativas de solución del problema. Asimismo, aquellas que permitirán evaluar los impactos ambientales (sobre todo negativos) que podría generar el proyecto o que estuviese generando la UP, si existiera, y los riesgos para la sostenibilidad del servicio.

El Consultor deberá tomar en cuenta como mínimo lo siguiente:

- Recopilación de información de fuentes secundarias, consultando todas las fuentes de información relacionadas con las variables relevantes para el proyecto. Conocida la información con la que se cuenta, se puede organizar el trabajo de campo.
- Realizar trabajo de campo para recoger información de fuente primaria, sobre las características geográficas, disponibilidad, calidad de recursos y condiciones de acceso, que permitan diseñar el proyecto (localización, tecnología, tamaño) e identificar inversiones adicionales que permitan establecer el funcionamiento de la Unidad Productora.
- El Consultor identificará y describirá el ámbito de gestión del servicio de agua potable, como el ámbito de gestión del servicio de alcantarillado de la EPS.
- El Consultor identificará los proyectos de inversión en cualquiera de sus etapas de ciclo de inversión (desde idea hasta su funcionamiento), los mapeará y describirá los componentes que se ejecutaron, se ejecutan o se ejecutarán; así como la oferta que se consolidará una vez puesta en operación, todo ello en coordinación con las unidades formuladoras y ejecutoras de diversas instituciones involucradas al sector saneamiento.
- El Consultor deberá proponer el área de estudio y área de influencia definitiva a la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A., en coordinación con la Supervisión y el Coordinador de Proyecto o Administrador de Contrato del PNSU y obtener como resultado la aprobación de estos, tomando en cuenta el Plan de desarrollo urbano de la provincia del Huancavelica 2016-2025; y, los planes de zonificación actualizados (parámetros urbanísticos).
- El Consultor deberá efectuar el diagnóstico socioeconómico preliminar de la Ciudad de Huancavelica (Ascensión y Huancavelica), cuyo sustento se anexará al estudio.
- Como parte del análisis del área de estudio es fundamental presentar un plano con la ubicación de los beneficiarios o los demandantes actuales y futuros del proyecto, y la localización de los elementos de la UP existente y aquellos que se incorporarían al servicio con la alternativa de solución del proyecto.

### 12.3.6 Proyección de la demanda

El planteamiento de las alternativas de solución de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, se desarrollarán con el fin de lograr una cobertura al 100% y en concordancia con los estándares de calidad y niveles de servicio aprobados por el Sector Saneamiento.

El Consultor deberá elaborar el estudio de oferta y demanda para el área de influencia del proyecto. El análisis debe considerar un abastecimiento continuo del servicio (24 hrs), por lo cual no existirán restricciones en el servicio.

El cálculo de la demanda total de agua y alcantarillado deberá incluir a los pueblos y las habilitaciones urbanas consolidadas, en transformación y en proceso que cuenten con su saneamiento físico legal y sin saneamiento (con vivencia y sin vivencia), ubicadas dentro de los límites de la ciudad que a la fecha no cuentan con los servicios.

El Consultor deberá tener en cuenta el Plan de Desarrollo Urbano de Huancavelica al corto, mediano y largo plazo, los Planes de Zonificación actualizados (parámetros urbanísticos), en base a dicha información el Consultor deberá realizar un análisis del proceso de densificación y uso del



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

suelo en los próximos 20 años (contados desde el año 1, según el Horizonte del Proyecto), el resultado de dicha evaluación se usará para:

- Proyección de demanda de agua potable y del servicio de alcantarillado
- Planteamiento de la solución del sistema de agua potable y de alcantarillado, con el fin de lograr una cobertura al 100%.

El Consultor debe considerar el nivel de pérdidas físicas actuales y su proyección a lo largo del horizonte del proyecto teniendo en cuenta los alcances del estudio. Esto se efectuará con información proporcionada por los operadores u otras entidades. Además, tener en cuenta los proyectos en cartera de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y/o OTASS para la reducción de pérdidas (en caso los hubiera).

Para el caso del sistema de agua potable y alcantarillado, se efectuarán las estimaciones de la demanda actual y sus proyecciones. Se deberá considerar la proyección de crecimiento, áreas de expansión y desarrollo urbano previsto por los municipios dentro de su planeamiento estratégico, proyectos inmobiliarios en la zona del distrito y aledaños.

El Consultor podrá revisar y analizar el estudio de oferta y demanda elaborado durante el desarrollo del expediente técnico del proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales en los distritos de Huancavelica y Ascensión, ubicados en la provincia de Huancavelica, en el departamento de Huancavelica" CUI 2544070, el cual será cerrado en el [invierte.pe](http://invierte.pe), y las metas que comprendían serán parte del presente estudio a realizar por el consultor, para el cual deberá de tomar todas las consideraciones necesarias para su correcto planteamiento.

Para el análisis de la demanda, se debe considerar la información directamente relacionada con el proyecto y que se enuncia a continuación:

#### **12.3.6.1 Variables para la determinación**

##### **Población actual y futura**

Se establece a partir de información estadística disponible. La principal fuente de información son los censos de población y vivienda y las proyecciones realizadas por el INEI.

El Consultor deberá determinar la población actual y proyectarla teniendo en cuenta el crecimiento esperado y las características del área de influencia del proyecto.

Para determinar la demanda de agua, se deberá estimar la población actual y futura, especificando los parámetros y supuestos utilizados para su proyección.

##### **Tasa de crecimiento**

El Consultor determinará la tasa de crecimiento poblacional:

- Considerando la tasa de crecimiento intercensal, o
- Considerando la tasa de crecimiento que haya estimado el INEI.

Deberá tomar en cuenta las posibilidades de expansión de la localidad a través de nuevas habilitaciones urbanas, el crecimiento vertical, proyectos inmobiliarios, tendencias de ocupación informal, etc. Estos aspectos deberán coordinarse oportunamente con el gobierno local competente.

##### **Densidad habitacional**

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Se debe determinar la densidad habitacional a partir de la aplicación, procesamiento y resultados de las encuestas realizadas en la intervención social, y su comparación con los resultados del INEI. (Anexo 06).

### **Cobertura del servicio de agua potable**

El Consultor deberá establecer el porcentaje o proporción de la población que tiene acceso al servicio de agua potable, ya sea mediante una conexión domiciliaria (activa o inactiva), o mediante una pileta pública, en un año "n" específico, con respecto a la población total de ese año "n".

### **Número de Conexiones por categorías**

Se recopilará y analizará la data de la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A. y otros operadores de los últimos cinco (05) años, los que servirán para determinar el número actual de conexiones por categoría y su variación anual.

### **Consumos**

El Consultor se encargará de emplear información de estudios de consumo y de sustentar los consumos adoptados, aprovechando al máximo la información sobre consumos con micromedición. El análisis de consumos se hará en base a la data comercial de la EPS EMAPA HUANCABELICA de los últimos 5 años.

El Consultor deberá determinar los consumos por categoría, por tipo de usuario en base a un estudio de consumos en el área de influencia del proyecto. Se analizará la variabilidad del consumo estacional, por horas de servicio, con micromedición y sin medición, por categoría, por unidades de uso, características socioeconómicas, en base a la información comercial de la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A. En base a dicho análisis, se propondrán los mismos consumos determinados en las zonas que cuentan con los servicios de agua y alcantarillado, para la población que no cuenta con los servicios, siempre y cuando dicha población presente características socioeconómicas similares.

Si no se presentan las condiciones de información indicadas en los párrafos anteriores, se considerará lo indicado en la Norma OS.100 del RNE: *"...La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 L/hab/d, en clima frío y de 220 L/hab/d en clima templado y cálido"*

*Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido".* Valores que deberán ser sustentados técnicamente.

### **Micromedición:**

El Consultor establecerá el número (nro.) de conexiones con medidor a partir de la información alcanzada por el operador del servicio y su evolución de los últimos cinco (05) años. Asimismo, deberá analizar la situación de la micromedición, proponiendo la necesidad de reposición de conexiones domiciliarias y/o instalación de micromedición en sectores prioritarios para el funcionamiento óptimo de los sistemas proyectados, así como también evaluará la instalación de medidores tipo WOLTMANN y/o electrónicos con sistema de salida a distancia, para los grandes consumidores.

### **Pérdidas físicas de agua**

Corresponde a pérdidas reales de agua potable: agua producida pero no utilizada.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El Consultor debe determinar el nivel de pérdidas físicas actuales en las diferentes estructuras que lo conforman (captaciones, PTAP, reservorios, líneas de conducción, redes y conexiones) y su proyección a lo largo del horizonte teniendo en cuenta los alcances del proyecto. Deberán existir reportes por parte de la EPS que sirvan para este propósito, de no existir los reportes se coordinará con la EPS los procedimientos para el cálculo de pérdidas de agua.

### **Contribución al alcantarillado**

En coordinación con la EPS evaluar y sustentar los aportes de caudal al sistema de alcantarillado, debido a los siguientes motivos, de ser el caso:

- Caudal por porcentaje de infiltraciones de la napa freática,
- Caudal de influjo de lluvias por entradas de agua por las tapas de buzones, tuberías y conexiones ilícitas de agua pluvial,
- Caudal por aporte de aguas servidas del sector industrial.

Una vez determinado las demandas para la zona urbana y periurbana de los dos (02) distritos de la provincia de Huancavelica: Ascensión y Huancavelica, a ser abastecida por diversas fuentes, estas deberán proyectarse y sumarse en el horizonte, de tal manera que la suma de caudales al año 20 sea menor o igual al caudal total otorgado como licencia de agua para uso poblacional, caso contrario el Consultor deberá tramitar la ampliación de la disponibilidad hídrica para posteriormente solicitar la Licencia de Agua, como se especifica en los Anexos 03 y 04: Estudio Hidrológico y Estudio Hidrogeológico, respectivamente.

## **12.3.7 Planteamiento de la solución**

### **12.3.7.1 Criterios para el planeamiento conceptual**

Después de la elaboración del diagnóstico, evaluación de los sistemas de agua y alcantarillado existentes, así como de la elaboración de los estudios complementarios con los trabajos del campo, el Consultor deberá cumplir con las siguientes actividades:

- i) Presentar las deficiencias identificadas en los servicios (referidos a los factores de producción) y una propuesta preliminar convenida con la EPS EMAPA HUANCAMELICA, de las mejoras y/o ampliaciones a considerar (sin perjuicio de que varíen durante el análisis de la demanda, la optimización de la oferta y el balance Oferta-Demanda). Este análisis comprende también a los sistemas de agua y/o alcantarillados administrados por otros operadores, siempre que cuenten con disposición a integrarse a la EPS.
- ii) Definido el ámbito de influencia y ámbito de estudio del proyecto, el Consultor tomará en cuenta los siguientes criterios para la proyección de las redes de agua y alcantarillado:

*Cuadro N° 63: Proyección de redes de agua potable y alcantarillado para modelamiento*

Brecha identificada		Dentro del ámbito de la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A		Fuera del ámbito de la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A <sup>1/</sup>	
Pueblos	Estado	Con cobertura	Sin cobertura	Con cobertura (por otro operador)	Sin cobertura
Con saneamiento físico legal (SFL)	C/vivencia	✓	✓	✓	✓
	S/vivencia <sup>2/</sup>	✓	✓	✓	✓
En proceso de SFL	C/vivencia	✓	✓	✓	✓
	S/vivencia <sup>2/</sup>	✓	✓	✓	✓
Sin SFL	C/vivencia	✓	✓	✓	✓
	S/vivencia	✓	✓	✓	✓

<sup>1/</sup> Otro operador en proceso de integración a la EPS o con población dispuesta a ser usuario de la EPS.

<sup>2/</sup> No considerar para la proyección de metas de redes de agua potable y alcantarillado para la inversión.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- iii) Estimación de los costos de inversión, reposición, reinversiones, operación y mantenimiento, y una justificación general de la necesidad de realizar las medidas de mitigación, en particular para:
  - Servicio de agua potable (captación, pretratamiento, conducción, tratamiento, líneas de aducción, conducción, impulsión, distribución, etc.) y alcantarillado (colectores secundarios, colectores primarios, emisores, PTAR, etc.).
  - Gestión de los servicios
- iv) Precisar los terrenos requeridos (Informe con planos de ubicación de las infraestructuras proyectadas y/o infraestructuras que demandan una ampliación), los arreglos institucionales (en caso de entidades del sector público) y/o los compromisos de disponibilidad de terrenos y/o venta de predios y/o donaciones (en caso de propietarios particulares). Así como la verificación de los predios ante la SUNARP. Ver mayor detalle en Anexo 10.
- v) Definir los parámetros de diseño y las proyecciones que se requieren para el diseño conceptual y la elaboración del Perfil de acuerdo con la normativa vigente:
  - Proyección de población basada en información y estudios existentes.
  - Proyección de futura demanda de agua (doméstica, comercial, industrial, estatal, social, etc.).
  - Las tasas de crecimiento poblacional y los consumos específicos de agua, así como la generación de aguas residuales y sus contribuciones deben ser evaluados y determinados de manera realista.
  - El cálculo de la demanda total de agua y alcantarillado deberá incluir a los pueblos y las habilitaciones urbanas con saneamiento físico legal, en proceso y sin saneamiento en suelo urbanizable (con vivencia y sin vivencia), ubicadas dentro de los límites de expansión urbana de la ciudad que a la fecha no cuentan con los servicios.
- vi) Tener en cuenta que, a través de la Supervisión, la concepción técnica debe contar con la opinión favorable de la EPS EMAPA HUANCVELICA. Asimismo, el Consultor deberá coordinar con la EPS para la emisión del pronunciamiento de compromiso de operación y mantenimiento del sistema propuesto, vía documento.

#### 12.3.7.2 Justificación de renovación y/o rehabilitación de las redes de agua potable

El consultor deberá sustentar la renovación, y/o rehabilitación de las redes de agua potable existentes en la zona de estudio, acorde a los lineamientos de la sectorización a plantear en la ciudad de Huancavelica, es decir se rehabilitarán las tuberías necesarias, para conformar los sectores hidráulicos del proyecto, ya que este tipo de intervenciones no son prioritarias para el Sector, pues no correspondan a componentes de obras generales del sistema o componentes vinculados a la(s) alternativa(s) de solución planteada.

Para elaborar el informe de rehabilitación o renovación de las redes de agua potable, se podrá usar metodologías que puedan ayudar a identificar las áreas en las cuales la rehabilitación y el reemplazo son de prioridad para la sectorización hidráulica, todo ello en coordinación con la Supervisión y la EPS. Deberá tenerse en cuenta la disponibilidad presupuestal de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y/o planes de inversión financiados por OTASS, debiendo incluir en el presupuesto del proyecto, solo la renovación y/o rehabilitación de redes de agua prioritarias para el correcto funcionamiento del sistema de sectorización hidráulico proyectado.

#### 12.3.7.3 Planteamiento conceptual de las alternativas solución

El concepto de generación de alternativas de solución para el Sistema de Agua consiste en definir la ubicación y planeamiento de intervenciones necesarias relacionadas a: buscar e

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

indagar capacidad de fuentes de agua, captaciones de agua, almacenamiento y regulación de agua cruda, conducción, plantas de tratamiento de agua potable, almacenamiento y regulación de agua tratada, líneas de conducción y/o impulsión, reservorios, cisternas, estaciones de bombeo, redes primarias y líneas de aducción (evaluando los tramos nuevos o por mejorar desde los reservorios existentes o proyectados hasta cámaras de macro medición al ingreso de cada sector). Considerar además la ampliación de redes y conexiones de agua para las zonas de expansión que actualmente no cuentan con el servicio. Asimismo, se le recuerda que las ideas de solución no son limitativas.

En el caso del Sistema de Alcantarillado, el Consultor deberá considerar la ampliación de redes y conexiones de alcantarillado a fin de dar atención a las zonas periféricas que no tienen cobertura actualmente.

Tener en cuenta que, que entre los objetivos que se tiene es lograr la cobertura en el tratamiento adecuado y sostenible de aguas residuales y, el incremento del acceso sostenible a los servicios de alcantarillado, por lo que el Consultor deberá incluir a los pueblos y las habilitaciones que actualmente no cuentan con el servicio de alcantarillado, de tal manera que el Consultor considerará su descarga a un colector existente, colector que tendrá que evaluar hidráulicamente hasta su empalme a un colector primario a considerar, el cual conectará a un emisor que derivará las aguas residuales a la PTAR a ser considerada en el proyecto, con la finalidad de considerar su mejoramiento, si fuera el caso.

Todas las propuestas técnicas y conceptuales deben ser aprobadas por la Supervisión y en coordinación con los equipos o áreas técnicas involucradas de la EPS EMAPA Huancavelica.

Para la elaboración de la(s) alternativa(s) de solución, el Consultor debe tomar en cuenta lo siguiente:

- El Consultor deberá presentar como mínimo dos (02) alternativas de solución<sup>3</sup>, debiendo incluir los componentes de cada una de las alternativas, así como el presupuesto estimado con el sustento debido, de cada una de las mismas. Este pre-dimensionamiento deberá estar sustentado por sus respectivos estudios, memorias de cálculo y correspondientes planos, señalando los componentes del proyecto.
- Las alternativas de solución propuestas por el Consultor deben estar enmarcadas dentro de los lineamientos establecidos por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y a lo señalado en el Plan Maestro Optimizado de la EMAPA Huancavelica, revisadas y aprobadas por la Supervisión, en coordinación con los equipos involucrados de la mencionada EPS.
- El Consultor deberá evaluar las fuentes de abastecimiento de agua para toda el área de influencia del proyecto, para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:
  - Plan Maestro Optimizado de la EPS EMAPA Huancavelica
  - Trabajos de campo y coordinaciones con la Supervisión y la EPS EMAPA Huancavelica, para identificar las fuentes de abastecimiento de agua.
- El Consultor debe evaluar en las alternativas de solución, el mejoramiento y/o ampliación de la infraestructura de obras generales y/o secundarias de ser necesario, de manera que se garantice un óptimo funcionamiento del sistema de agua potable (incluye cercos perimétricos de reservorios u otra estructura).

<sup>3</sup> Coordinado con la Supervisión, EPS y Coordinador del proyecto del PNSU.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Para el déficit de demanda de agua evaluará como alternativa de fuente las aguas superficiales del río Ichu, captar, entubar el agua cruda y conducirlo hasta una nueva PTAP en la parte alta del sector denominado San Jerónimo, almacenar el agua tratada y distribuirlo a las zonas altas del proyecto. Otra fuente potencial de agua superficial serán los manantiales que actualmente vienen siendo usadas por otros operadores especializados y JASS que se encuentran dentro del ámbito de influencia del proyecto y serán atendidos con las intervenciones desarrolladas para el presente proyecto, también debe considerarse como posible alternativa ubicar embalses o tomas de agua en las lagunas Ccehuyacocha, Verdecocha, Yanacocha y en la cuenca del río Ichu, sector Pucapampa o Lachocc, para lo cual deberá de establecer la adecuada ubicación de la PTAP, así mismo también deberá considerarse como fuentes potenciales, las aguas superficiales de los riachuelos Disparate y Chalampampa.
- El Consultor también evaluará la alternativa de abastecimiento de agua subterránea a través de pozos tubulares, el cual, en base a la calidad y cantidad, determinará la cantidad de pozos requeridos para cubrir la demanda y los necesarios a considerar por un tema de contingencia y/o estrés o déficit hídrico en el área de estudio.
- Otra posible alternativa (de ser necesario) a ser evaluada será el de captar agua a través de galerías filtrantes a ser recargados en el área de influencia del río Ichu y de los riachuelos Disparate y Chalampampa.
- Asimismo, el Consultor deberá plantear la redistribución del abastecimiento de agua por áreas de servicio y sectorización de las redes de distribución de agua, tanto para la infraestructura existente como para las ampliaciones y zonas de expansión urbana a futuro.
- Se deberá considerar para el estudio de preinversión, la instalación de tuberías de calidad que aseguren durabilidad, confiabilidad, a fin de evitar los riesgos de roturas, así como sus consecuencias, acorde a los parámetros y normativa nacional vigente.
- La alternativa de solución debe ser seleccionada a partir de la evaluación técnica y económica que se realizará en función al análisis de costos y presupuesto de la inversión; los costos de operación y mantenimiento y los beneficios socioeconómicos.
- Las alternativas de solución deberán ser técnicamente posibles y pertinentes, por lo que el Consultor, para el planteamiento de las alternativas de solución, sin ser limitativo, deberá considerar la situación real del saneamiento físico legal y/o libre disponibilidad de los terrenos, así como tener un diagnóstico arqueológico dentro del área de estudio. En general deberá evitar la ubicación de las infraestructuras proyectadas en terrenos judicializados o invadidos o con medida cautelar, en zonas de riesgo, en zonas arqueológicas, en zonas protegidas, de reserva natural o de amortiguamiento.

Asimismo, debe compatibilizar si el proyecto ocupa espacios sobre zonas arqueológicas, zonas de riesgo (faja marginal de quebradas), área natural protegida, zona de amortiguamiento, propiedad privada, zona intangible o área de conservación regional. El Consultor deberá analizar todas las variables a efecto de evaluar la viabilidad técnica de las alternativas de solución, como mínimo plantear dos alternativas técnicamente viables.

Se requiere el desarrollo de alternativas de solución, considerando aspectos técnicos, financieros, urbanos y ambientales (incluyendo decisiones administrativas), sin ser limitativas.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El Consultor deberá tener en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones para el planteamiento de las alternativas:

#### 12.3.7.4 Prediseño hidráulico

- Para el trazo de las líneas de agua potable y alcantarillado se tendrá presente evitar el recorrido por rutas que interfieran con terrenos de propiedad privada. El trazo de las redes proyectadas deberá realizarse en vías públicas, sustentadas por los correspondientes planos de lotización y vías aprobados y/o visados por la entidad competente.
- Los criterios técnicos que se emplearán para la elaboración de los estudios de las obras secundarias se encuentran establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Los pre diseños deberán considerar todos los requerimientos técnicos (especificaciones, tipo de material a emplear, metrados, etc.) que garanticen la correcta ejecución y funcionamiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- Definida la fuente de abastecimiento, el Consultor presentará el estudio con el correspondiente sustento técnico y económico.
- El Consultor debe considerar la simulación de redes de agua potable, y plantear la sectorización macro, esto quiere decir a nivel de redes principales hasta el almacenamiento. De requerirse considerará la implementación de sub sectores de modo que cada sector o sub sector tenga un único punto de ingreso independiente de los demás sectores, provisto de una cámara de ingreso al sector con válvula de control y macromedidor. Analizará que las presiones en el punto más crítico deberán ser las adecuadas de manera tal que se garantice el correcto funcionamiento del sistema, con la finalidad de disminuir las pérdidas, fugas de agua y el control de ANF (Agua No Facturada).
- El Consultor deberá considerar el prediseño de los empalmes que se considere en la alternativa propuesta, así como también su presupuesto.
- Todos los SPITCH que se consideren en el sistema deberán ser de acero inoxidable roscado a la tubería, y en caso de salir de un accesorio de acero este será soldado.
- Todos los manómetros con glicerina a considerar deberán ser un rango mayor en 25% de la presión de trabajo del sistema.
- El Consultor debe considerar en aquellas infraestructuras definidas como cámaras reductoras de presión, la implementación y su equipamiento con doble válvula reductora de presión; esto es, en la misma línea y en la línea del By Pass.

#### 12.3.7.5 Alternativa de agua potable

El Consultor deberá calcular y analizar la demanda total de agua potable (por sectores de abastecimiento y por tipo de fuente), actual y futura en el horizonte del proyecto, considerando a toda el área de influencia del estudio, a cada área de servicio de reservorio y cada fuente, debiendo prever incluso las áreas recientemente adscritas y a futuro, que formarán parte del proyecto integral.

Determinar la oferta actual, sobre la base del diagnóstico del servicio realizado y los proyectos en cartera. A tal efecto, se determinarán las capacidades de producción y de diseño, actuales y futuras (en la situación "sin proyecto") de cada componente del sistema. Para ello se debe tener

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

en cuenta el estado actual de los distintos factores de producción (recursos físicos y recursos humanos), identificados y evaluados en el diagnóstico.

Conociendo el requerimiento de fuente(s) para la zona de acuerdo con los pueblos y lotes identificados (encuestas, información municipal, etc.) del estudio, se definirá la dotación de agua y los caudales de diseño. La dotación de agua se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado. Los caudales de diseño serán definidos para cada uno de los componentes del sistema de agua potable.

Como alternativas de solución se deberá plantear como opciones las siguientes (de requerirse):

Teniendo como fuente el río Ichu; se planteaba ampliar el caudal para épocas de estiaje, que se tomaran de la fuente de abastecimiento el agua represada durante las épocas de avenidas en la cuenca del río Ichu, para lo cual se deberá tener en consideración los proyectos "Recuperación del servicio de siembra y cosecha de agua en 3 unidades productoras 3 distritos de las provincias de Huancavelica, Castrovirreyna del departamento de Huancavelica" y "Creación del servicio de provisión de agua para riego con presa en la microcuenca del río Ichu, CC-PP Lachocc, distrito de Huancavelica, provincia Huancavelica y departamento de Huancavelica", que se encuentran en desarrollo de estudio de pre inversión por el Gobierno Regional de Huancavelica. También deberá de evaluarse la propuesta realizada por la EPS de poder plantear un embalse nuevo en la parte alta del CCPP de Pucapampa.

Así mismo, se plantea tomar el remanente de las lagunas Ccehuyacocha, Verdeccocha y Yanacocha, para lo cual se deberá realizar el balance hídrico de estas lagunas y plantear las captaciones de agua o embalses en las mismas, de tal manera que puedan abastecer parte de la demanda del proyecto y sin perjudicar los otros usos que actualmente aporta; estas nuevas fuentes de agua serán captadas mediante las estructuras adecuadas según sus condiciones y serán conducidas mediante una línea de conducción a la nueva Planta de Tratamiento de agua, que estará ubicada en la parte alta del sector denominado San Jerónimo, el caudal producido en esta PTAP será derivada a las partes altas de los distritos de donde se ubicaran los reservorios considerando las demandas de los sectores a abastecer con estas fuentes, se deberá obtener las autorizaciones de uso de agua, construcción de estructuras de almacenamiento, obras primarias de distribución del agua tratada, incluyendo sectorización.

También se deberá de considerar para el proyecto el aporte de manantiales y quebradas, a fin de realizar el balance hídrico que brinde la seguridad de captar solo el caudal excedente para abastecer parte de la demanda del proyecto, sin perjudicar los otros derechos de uso que actualmente tiene la cuenca del río Ichu; se deberá obtener las autorizaciones de uso de agua, construcción de estructuras de almacenamiento, obras primarias de distribución del agua tratada, incluyendo sectorización.

El Consultor también evaluará la alternativa de abastecimiento por fuente de agua subterránea a través de pozos tubulares, el cual, en base a la ubicación, la calidad y cantidad, determinará la cantidad de pozos requeridos para cubrir la demanda y los pozos necesarios a considerar por un tema de contingencia y/o estrés o déficit hídrico en el área de estudio.

Asimismo, otra posible alternativa (de ser necesario) a ser evaluada será el de captar agua a través de galerías filtrantes a ser recargados en el área de influencia del río Ichu, riachuelo Disparate y Riachuelo Chalampampa. Así mismo, de ser necesario, el Consultor identificará otras cuencas que puedan surgir: cuencas colindantes o eventuales de trasvase.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Se considerará como fuentes del proyecto las actuales usadas por la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., otros operadores especializados y las JASS que operan actualmente en el área de influencia del proyecto, siendo necesario la evaluación de sus caudales ofertados y acreditados por la ANA, así como la evaluación de la infraestructura con la que cuentan cada uno de estos sistemas, con lo que se podría indicar si es necesario alguna intervención para ser consideradas como parte del proyecto, o caso contrario no ser necesarias para el proyecto.

Para la evaluación de las líneas principales se considerará el cálculo hidráulico respectivo, y se tendrá en cuenta los criterios que optimicen el funcionamiento de estas líneas, los que deberán ser sustentados por el Consultor.

Las presiones en las redes secundarias de agua potable serán de 10 m.c.a. como mínimo (presión dinámica, horario de máxima demanda), y de 50 m.c.a. como máximo (presión estática); con velocidades que no superen los 2.50 m/s.

El Consultor debe tener en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones para el planteamiento de las alternativas:

#### a) Dotación y caudales de diseño

En cuanto a las fuentes de agua para el proyecto, se recomienda al consultor evaluar como mínimo las siguientes fuentes superficiales, que a manera de referencia se describen:

**Agua superficial:** El Consultor deberá evaluar la disponibilidad de las fuentes actuales de abastecimiento de agua cruda que vienen siendo usadas por la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., otros operadores especializados y las JASS, y de requerirse el incremento de la disponibilidad hídrica, considerara evaluar la disponibilidad en el río Ichu, riachuelo Disparate y Riachuelo Chalampampa, así como la evaluación del balance hídrico de las fuentes (lagunas y manantiales) en la parte alta de la cuenca del río Ichu que alimentan estos ríos.

**Agua subterránea:** El Consultor evaluará la disponibilidad de explotación de las aguas subterráneas a través de perforación de pozos tubulares y/o construcción de galerías filtrantes.

Conociendo el requerimiento de fuentes para todo el ámbito de influencia del proyecto que incluye a los pueblos y lotes identificados (estudio de catastro, encuestas, información municipal actualizada, etc.) del estudio, se definirán los caudales de diseño. La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas (EPS EMAPA HUANCVELICA).

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificase su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 L/hab/d, en clima frío y de 220 L/hab/d en clima templado y cálido. Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los caudales de diseño serán definidos para cada uno de los componentes del sistema de agua potable: captación, línea de conducción, PTAPs, almacenamiento, conducción,

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

cámaras de bombeo, líneas de impulsión, reservorios, líneas de aducción y distribución primaria (sectorización).

- b) **Captación:** En el caso de la captación de tipo superficial y/o subterráneo, de la evaluación realizada por el Consultor deberá asegurar la disponibilidad hídrica de la(s) fuente(s) de la(s) alternativa(s) planteada(s).
- c) **Planta de tratamiento de agua potable (PTAP):** El Consultor evaluará las PTAP's existentes y la necesidad de mejorar o ampliar la producción de agua tratada. La PTAP proyectada por el Consultor deberá contar con los estudios necesarios de calidad de agua y tratabilidad que garanticen el eficiente proceso en el tratamiento de agua, siendo una planta de tipo convencional que pueda tratar los picos de turbiedad en las épocas de crecida, de ser el caso.
- d) **Almacenamiento:** Conociendo el volumen de almacenamiento requerido para el sistema, el Consultor definirá, teniendo en cuenta la integración hidráulica con el sistema existente, la ubicación, prediseños hidráulico y estructural del reservorio. El Consultor deberá evaluar la pertinencia de automatización de las cámaras de ingreso a los sectores o circuitos existentes y/o proyectados con el presente estudio, en coordinación con la Supervisión y la EPS, evitando así duplicidades en las inversiones.
- e) **Estación de bombeo y líneas de impulsión:** El Consultor prediseñará las estaciones de bombeo necesarias para el proyecto integral en función a los requerimientos de la EPS y la normatividad vigente. De preferencia no considerar líneas de impulsión con alturas dinámicas totales mayores a 100 m.

El Consultor recomendará en la memoria descriptiva del estudio de preinversión, los equipos más apropiados a ser considerados en el prediseño, estableciendo las características de los mismos, los materiales apropiados a la vida útil del sistema, las facilidades para telemando y control; así como los términos del suministro, garantías, instrucciones para su montaje, pruebas de recepción y las previsiones para su fácil inspección, mantenimiento, reparación y reemplazo. Asimismo, de tener tramos de línea de impulsión de AC o FF, el consultor deberá plantear la reposición de estas líneas.

El sistema de bombeo deberá contar con medidor de caudal.

El Consultor realizará la comparación técnico-económica para los diferentes tipos materiales de tubería que pudieran usarse en las líneas de impulsión; siempre que estas cumplan con los criterios establecidos previamente con la EPS, los que serán coordinados con la Supervisión del estudio.

- f) **Troncal estratégica o Línea de Aducción, Red de distribución y líneas de rebose limpia:** En el cálculo hidráulico respectivo, se tendrá en cuenta los criterios que optimicen el funcionamiento de estas líneas, los que deberán ser sustentados por el Consultor. Asimismo, de tener tramos de línea de aducción de AC o FF, el consultor deberá plantear la reposición de estas líneas.

En las líneas de aducción, desde la salida de los reservorios hacia los ingresos a sector o subsector no se considerará ninguna conexión domiciliaria en su recorrido.

Las tuberías de limpia y rebose se prediseñarán en planta, con empalme a un buzón existente o proyectado, según sea el caso, del sistema de alcantarillado.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Para la ampliación de redes secundarias, el Consultor coordinará con las municipalidades, para que cada municipalidad pueda validar los pueblos que se considerarán en el ámbito de influencia (brecha identificada), teniendo en cuenta que para considerarles redes y conexiones de agua sólo se requiere que los pueblos y las habilitaciones se encuentren formalizados o en proceso de formalización.

- g) **Construcción y equipamiento de casetas de bombeo y suministro eléctrico:** Se presentará el esquema de la automatización, indicando los mecanismos de control, medición y registro del sistema. El Consultor deberá sustentar la selección de válvulas de control para un mejor control de distribución de caudales.

El Consultor deberá tener en cuenta, sólo para el caso de cisternas y/o reservorios principales desde donde bombeen, dos o más conjuntos de equipos hacia sistemas independientes. Las casetas se dividirán en dos compartimentos: el primero, para alojar a los equipos de rebombeo con sus elementos complementarios y el segundo, para alojar la fuente de energía propia (grupo electrógeno), que se utilizará en casos de emergencia.

Toda caseta de bombeo deberá tener fácil acceso a las maquinarias y personal de operación y mantenimiento, y contar con las dimensiones apropiadas que permitan el manipuleo, montaje y desmontaje de los equipos de bombeo, válvulas y accesorios. También contarán con iluminación natural y artificial; y ventilación natural o forzada.

Además de ello, toda caseta deberá considerar un cuarto para guardianía con sus respectivos servicios higiénicos.

Las fundaciones para los equipos serán prediseñadas de acuerdo al tipo y tamaño de los mismos. Las condiciones para el equipamiento dependerán de los requerimientos de cada proyecto; comprendiendo básicamente los siguientes equipos y elementos complementarios:

- Para los caudales mayores a 10 l/s se utilizarán también bombas turbina lubricada por agua, con su motor vertical. Los equipos deberán contar con sus correspondientes accesorios y mantener los ruidos dentro de los límites permisibles.
- Tablero de arranque y parada con sus accesorios internos, incluyendo los elementos de control del sistema de automatización para el funcionamiento alternado de los equipos de bombeo.
- Sistema de control automático de arranque y parada, interconectados con relación a niveles de otros reservorios y/o cisternas, según sea el caso.
- Uniones flexibles tipo Dresser.
- Válvulas de Compuerta.
- Válvula de Control de Bomba.
- Válvula Check de accionamiento hidráulico y automático para apertura rápida y cierre lento.
- Válvulas automáticas de aire (doble, triple o cuádruple efecto).
- Medidor de caudal con indicador y registrador de gasto instantáneo en litros por segundo y totalizador de lectura directa en metros cúbicos, de tipo carrete con orientador de flujo.
- Manómetro con sus accesorios.
- Válvula automática de alivio o válvula automática anticipadora de onda o disipadora de presión, dependiendo su elección de la altura de impulsión y del caudal de bombeo.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Bomba sumidero y sus accesorios, de funcionamiento automático; cuando el piso de la caseta de rebombeo esté por debajo del nivel del terreno y no permita su evacuación por gravedad en caso de inundación.
- Grupo electrógeno para accionar por lo menos el 50% de la capacidad instalada de los equipos de bombeo, en caso de corte de la fuente normal de energía eléctrica. Este grupo deberá llevar una llave de transferencia automática.

El Consultor recomendará por escrito a la Supervisión y a la EPS, los equipos más apropiados a ser incorporados en el sistema prediseñado, estableciendo las características de los mismos, los materiales apropiados a la vida útil del sistema, las facilidades para telemando y control.

El Consultor deberá coordinar oportunamente y tramitar las Factibilidades y puntos de alimentación eléctrica necesarias para el proyecto, con la Entidad prestadora de servicio eléctrico (Electro Centro S.A.A.).

- h) **Sistema de Automatización, telemetría, comunicación y SCADA:** El Consultor deberá realizar los prediseños de los sistemas automatización y equipamiento de los componentes del proyecto, los cuales deben indicar mecanismos de control, medición y registro del sistema proyectado y a mejorar de agua y alcantarillado. Para ello en esta etapa, se evaluará las posibles alternativas para la transmisión de datos, equipos y protocolos adecuados de comunicación, para los componentes del sistema de agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales factibles para la transmisión de datos.

Los criterios técnicos que se emplearán para el prediseño, se trabajará en coordinación con la EPS, la Supervisión y el Administrador de Contrato del PNSU, el Consultor deberá desarrollar un plano de la arquitectura de los enlaces para integración de los componentes, así como memoria descriptiva correspondiente, incluyendo las actividades y el costo, y de los estudios requeridos para el siguiente nivel de estudio.

- i) **Sectorización:** el Consultor deberá plantear una redistribución de sectores por áreas de servicio para cada PTAP y/o Fuente y/o reservorio, lo que permitirá definir qué grupo de sectores existentes y proyectados serán abastecidos por una planta de agua o fuente específica (PTAP existentes, PTAP proyectada, Pozos, de ser el caso) hasta el horizonte del proyecto, de tal manera que desde cada PTAP se mejorará o proyectarán líneas de conducción para abastecer a los reservorios existentes y proyectados, los cuales en cada derivación se instalarán medidores de caudal, válvulas de control y automatización, etc., con la finalidad de controlar parámetros importantes para el buen funcionamiento del Sistema de Distribución de Agua Potable en la Ciudad de Huancavelica. Estos parámetros son: caudal de ingreso y presiones al ingreso de los reservorios.

Para las zonas de ampliación, en la medida de lo posible, serán parte de un sector existente o será independiente con respecto al resto del sistema, cuya finalidad es poder realizar trabajos de mantenimiento y reparación por problemas de emergencia, en. Zonas definidas de la red de agua.

La Sectorización consiste en la subdivisión del Sistema de Distribución Secundario en áreas aisladas con un ingreso principal de agua, derivado de una Línea Matriz. Los sectores comprenderán alrededor de 5,000 unidades de uso en promedio o en concordancia con la sectorización actual y coordinada con la EPS, hasta un máximo de 10,000 unidades de uso.

Para la determinación de un sector se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El área no debe ser menor a 1.50 km<sup>2</sup>.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Las presiones deben estar 10mca como mínimo (presión dinámica, horario de máxima demanda) y de 50mca como máximo (presión estática)
- Utilizar de preferencia las avenidas como límite de sector, en especial aquellas donde el tendido de tubería es por ambos lados de la calle.
- Definir anillos o circuitos conformados por tuberías de gran capacidad.
- Se debe evitar en lo posible dejar puntos muertos en la red, considerando redes secundarias complementarias que los anule.
- Las tuberías mayores o iguales a 160 mm de diámetro que crucen el límite de un sector deben cerrarse por medio de una válvula, mientras que las tuberías menores o iguales a 110 mm deberán ser cortadas o taponeadas. Asimismo, se dejará disponible por lo menos un pase de emergencia.
- En caso el ingreso a un sector que es alimentado de un Reservorio principal deberá analizarse la pertinencia de controlarse localmente mediante válvulas de control hidráulico de presión dinámica.
- La sectorización debe considerar la Implementación de subsectores de modo que cada subsector tenga un único punto de ingreso independiente de los demás subsectores provisto de válvulas de control, y que, siempre que sea posible las presiones en el punto más crítico al Interior de los subsectores deberán ser las adecuadas a la hora de la mínima demanda; con la finalidad de disminuir las pérdidas y rugas de agua y el ANF.
- Los sectores, de ser posible, respetarán los límites de separación de las zonas de presión.

j) **Cámara de Ingreso a Sector.** Cada sector tiene un punto (o dos en casos excepcionales) de alimentación, directamente de una tubería matriz primaria. Para sectores que cuentan con un solo punto de alimentación se proyecta uno o dos de emergencia, de la misma matriz o de otra.

La entrada de cada sector debe tener un punto de medición de caudal, y de presiones aguas arriba y aguas abajo, una válvula con actuador eléctrico o hidráulico que permita automatizarla (previo análisis del Consultor sobre su pertinencia), esto se denominará Ingreso a Sector.

Los ingresos a sector estarán conformados por 03 cámaras subterráneas denominadas:

- Cámara de Control: En donde se alojará la válvula principal reductora (anular con actuador eléctrico o globo con piloto hidráulico), válvula by pass (globo con piloto hidráulico para presión diurna y nocturna), el filtro, las válvulas de guarda tipo mariposa y los transductores de presión.
- Cámara de Macromedición: Debe estar ubicada aguas arriba de la Cámara de Válvula y en ella se alojará un Medidor de Caudal tipo electromagnético.
- Cámara de Válvula de Aire: En donde se alojará una válvula de aire, esta cámara se ubicará aguas debajo de la Cámara de Control.

El Consultor debe presentar los cálculos hidráulicos de los ajustes hechos sobre los valores previamente admitidos o adoptados realizados en el sistema de agua potable.

Estos ajustes se realizarán para diseño optimizando el sistema de agua potable con un software de modelamiento. Las presiones en las redes secundarias de agua potable serán de 10 mca como mínimo (presión dinámica), y de 50 mca como máximo (presión estática); con velocidades que no superen los 2.50 m/seg.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- k) **Redes secundarias:** En el cálculo hidráulico respectivo, se tendrá en cuenta los criterios que optimicen el funcionamiento de estas líneas, los que deberán ser sustentados por el Consultor.

El Consultor debe realizar los cálculos y la situación hidráulica del sistema de agua potable a nivel de circuitos y/o anillos de subsectores con un software de modelamiento, considerando las redes existentes, las redes proyectadas y las redes a rehabilitar, de manera que se optimice el sistema de agua potable considerando los parámetros requeridos en el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente.

#### **12.3.7.6 Alternativa de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales**

El Consultor debe calcular y analizar la demanda total de alcantarillado de todos los sectores que actualmente no cuentan con el servicio. Asimismo, deberá evaluar y proyectar, de requerirse, el mejoramiento y/o ampliación de componentes principales como colectores primarios de alcantarillado, estaciones de bombeo de desagüe, línea de impulsión, emisores y PTAR's.

En ese sentido, el Consultor debe considerar como mínimo el desarrollo de los siguientes componentes básicos para las zonas que actualmente no cuentan con el servicio de alcantarillado:

- Pre dimensionamiento, de la construcción y equipamiento de las estaciones de bombeo de aguas residuales que se determinen necesarias.
- Pre dimensionamiento de la instalación de colectores primarios (principales), tuberías de impulsión de aguas residuales, buzones de inspección y cámaras especiales que se determinen necesarias para descargar las aguas residuales de las zonas de ampliación a un colector existente.
- Pre dimensionamiento e instalación de los colectores secundarios de alcantarillado que se determinen necesarias para cubrir completamente la cobertura en el área de estudio.
- Instalación de conexiones domiciliarias de alcantarillado que se determinen necesarias para cubrir completamente la cobertura en el área del estudio.
- Pre dimensionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y obras complementarias necesarias para su correcto funcionamiento.

#### **12.3.7.7 Modelamiento de los sistemas de agua y alcantarillado**

El Consultor deberá utilizar software de modelamiento, se deberá presentar archivos en formato GIS y/o AutoCAD. Además de presentar los archivos nativos en el software de diseño, asimismo deberá hacer una presentación técnica ante la Supervisión, y de ser el caso, con el equipo correspondiente de la EPS EMAPA Huancavelica.

El Consultor deberá realizar el modelamiento de toda la red proyectada de agua potable y alcantarillado, incluyen las redes principales del sistema existente para el caso de agua potable y redes colectoras principales para el caso de alcantarillado, para ello se debe coordinar estrechamente con la EPS.

El modelamiento hidráulico y todos los documentos deberán estar firmados por el Especialista responsable y por el Jefe de Proyecto.

- El Consultor deberá desarrollar el modelamiento hidráulico y su calibración correspondiente para evaluar el comportamiento de los sistemas existentes, teniendo en cuenta el estado actual de las redes, la antigüedad, el deterioro, "C" de Hazen Real, consumos de facturación, y los reforzamientos (por falta de capacidad y ampliación) necesarios a nivel

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

primario y secundario, considerando escenarios en un corto, mediano y largo plazo. Este modelamiento servirá para el análisis y propuesta de solución que permita la mejora de la infraestructura de agua potable y alcantarillado existente.

- El Consultor deberá realizar el modelamiento hidráulico de toda la red proyectada y de las zonas de ampliación de la red de alcantarillado, el Consultor deberá definir las áreas de drenaje para las zonas de ampliación, debiendo diseñar la red secundaria hasta su descarga a un colector existente, colector que tendrá que evaluar hidráulicamente hasta su empalme al colector primario.
- Asimismo, el Consultor deberá realizar un análisis, propuesta y modelamiento hidráulico redistribución de cuencas (áreas de drenaje) por PTAR. Así como tomar de referencia lo planteado en el proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales en los distritos de Huancavelica y Ascensión, ubicados en la provincia de Huancavelica, en el departamento de Huancavelica" CUI 2544070.
- El modelamiento hidráulico debe ir acompañado de un informe técnico donde se describa la metodología empleada, datos utilizados, la presentación, análisis e interpretación de resultados, análisis de sensibilidad, alternativas de solución, debiendo contener como mínimo lo siguiente:
  - Objetivo y alcance del proyecto.
  - Metodología de cálculo.
  - Hipótesis del cálculo.
  - Información básica utilizada.
  - Resultado de cada uno de los modelos hidráulicos.
  - Análisis e interpretación de resultados.
  - Planos (planta, perfiles hidráulicos, etc.)
  - Cálculos hidráulicos sustentatorios.
  - Conclusiones y recomendaciones.
- El modelamiento hidráulico debe ser principalmente en modo dinámico, utilizando datos de variación horaria obtenidos de un registro anual de caudales de salida de reservorios, si está disponible. Si la entidad tiene ese registro anual, el Consultor debe utilizarlo para un modelamiento dinámico. Sin embargo, si no hay acceso a este registro, el Consultor puede optar por un modelamiento estático, ajustando a la información disponible. La elección depende de la disponibilidad de datos y la capacidad del Consultor. Se espera que el Consultor se esfuerce por usar la información más precisa disponible en el modelamiento hidráulico.
- El Consultor deberá desarrollar el modelamiento hidráulico considerando la información que se obtenga de los estudios desarrollados vinculantes al presente servicio, en donde se deberá identificar los colectores principales y sus contribuyentes, las áreas de drenaje, y su efecto aguas arriba y aguas abajo del área de estudio.
- Se debe verificar, para diseño final, que el tirante en la red de alcantarillado secundario no sea mayor a 75% del diámetro y en colectores primarios, los tirantes no deben ser mayor al 50%.
- El consultor deberá verificar y calibrar este modelamiento con aforos efectuados por el propio consultor. Deberá presentar y describir la metodología y los equipos a utilizar para



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

los aforos. Previamente, antes de efectuar esta actividad, se deberá contar con la conformidad del Administrador de Contrato del PNSU y/o Supervisor.

- En caso el Consultor utilice para su modelamiento hidráulico la fórmula de Manning, deberá considerar la variación en el tiempo, de la constante de rugosidad "n", debiendo sustentar los criterios usados.
- El Consultor debe desarrollar planos temáticos, en los que se pueda visualizar en los diferentes escenarios, los resultados de los modelamientos hidráulicos, tanto para la etapa de evaluación como en la etapa de planteamiento de alternativas. Presentar planos temáticos donde se identifique para cada escenario (0. año 10 y año 20 que es el horizonte del proyecto) los tramos de colectores cuyos tirantes estén en los siguientes rangos  $h \leq 75\%D$  y  $h > 75\%D$  para colectores secundarios, y rangos:  $h \leq 50\%D$  y  $h > 50\%$  para colectores primarios.
- En planos de agua potable por escenario: incluir planimetría (manzanas, avenidas, nombre de habilitaciones, nombre de calles), datos de tuberías o pipe (N° pipe), datos de unión o junction (N° junction) y, sentido de flujo. En los planos se deberá identificar por colores y rangos: las presiones en los Nodos, las velocidades en las tuberías y las zonas de presión.
- En planos de alcantarillado por escenario: incluir planimetría (manzanas, avenidas, nombre de habilitaciones, nombre de calles), datos de tuberías o pipe (N° pipe), datos de buzón o manhole (N° manhole) y, sentido de flujo. En los planos se debe identificar por colores y rangos: la tensión tractiva media y tirante en las tuberías y las zonas de áreas de drenaje.
- Para la elaboración del entregable del modelamiento hidráulico, el Consultor deberá coordinar con la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y el Supervisor.

#### **12.3.7.8 Metrados y Presupuestos**

El Consultor como primera tarea deberá elaborar la estructura del presupuesto a nivel de componentes con su respectiva relación de partidas. Esta estructura deberá ser revisada y aprobada por la Supervisión.

El consultor acorde a la estructura aprobada deberá elaborar los metrados y presupuestos con el respectivo análisis de costos unitarios, debidamente sustentados de las alternativas de Agua Potable y Alcantarillado, tanto para las obras generales como secundarias, asimismo se debe definir los metrados, indicando en cada componente las partidas correspondientes.

El Consultor para la elaboración del análisis de costos unitarios, debe coordinar con la Supervisión y el Coordinador de Proyecto, a fin de que mantenga una estructura acorde a los estudios elaborados por el PNSU.

El Consultor para la elaboración del análisis de costos unitarios, debe coordinar con la Supervisión y el Administrador de Contrato del PNSU, a fin de que mantenga una estructura acorde al estándar de los estudios elaborados por el PNSU. Es así como, para cumplir el estándar el Consultor tiene la opción de cargar el presupuesto usando la base de datos del PNSU, debiendo designar a un profesional que use las instalaciones del PNSU ubicadas en la Av. República de Panamá 3650, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima. El Consultor deberá coordinar con el Supervisor y el Administrador de Contrato del PNSU para que en su momento designe a un profesional que usará los equipos y las instalaciones del PNSU y pueda cumplir con la elaboración del presupuesto y sus respectivos análisis de costos unitarios.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El Valor Referencial debe estar debidamente sustentado, con planillas de metrados parciales y totales que se generarán como consecuencia del desarrollo del estudio, los cuales deben presentar el sustento y descripción de cada partida considerada; además, el Consultor debe realizar un estudio de mercado de precios de recursos, considerando cotizaciones actuales o vigentes relacionadas a los materiales que se emplearán para la ejecución del proyecto.

Asimismo, en caso de mejoramiento de estructuras de almacenamiento o sistemas de bombeo existentes, deberá considerar los costos que demanden las pequeñas obras (empalmes, ByPass, inserción de válvulas) para asegurar la continuidad del servicio en la zona afectada por estos trabajos.

El Consultor al elaborar el Presupuesto, debe considerar los costos derivados por los trámites legales y documentarios que debe realizar el Consultor durante la elaboración del proyecto ejecución y recepción de la Obra, como es el trámite por otorgamiento de licencias, autorizaciones, gestiones en instituciones estatales y municipales, empresas eléctricas, gastos de licitación y contratación entre otros.

Es importante indicar que, el Consultor debe considerar dentro del presupuesto la partida relacionada a construcción de muros de contención, y/o defensas riverleñas con fines de mitigar los riesgos que puedan afectar a la infraestructura de abastecimiento y recolección proyectada, en caso lo amerite y solo para infraestructura primaria, además indicará cuáles serán los estudios detallados que se deben realizar en la siguiente etapa para este componente.

Para la programación, control y supervisión de la ejecución del proyecto deberá programarse todas las actividades utilizando un Software conveniente. Asimismo, el Consultor debe presentar el Cronograma de Inversiones y Cronograma de Metas Físicas.

Para la propuesta del Cronograma de Inversiones y Cronograma de Metas Físicas, que se vincula al Plan de Implementación, el Consultor deberá proponer estrategias que permitan para la fase de ejecución el desarrollo más eficaz y con ello optimizar los tiempos en la generación de los beneficios sociales estimados.

#### **12.3.7.9 Planos**

Los planos se presentarán impresos en papel tamaño A-1, un original y dos copias, con membrete tipo de la Unidad de Proyectos del PNSU, debidamente firmadas, selladas y con el C.I.P. de los Proyectistas responsables y el Jefe de Proyecto. Deberán ser presentados en escala adecuada que permitan su visualización clara y legible. Los planos deben contener cuadros de leyendas en donde se especifique la representación gráfica. Los membretes deben contener nombre de los profesionales responsables del Consultor y de la Supervisión, nombre del Jefe de Proyecto, nombre del Supervisor del Proyecto, además de Proyección y Datum

Los Planos se presentarán en físico y digital, dibujados en CAD y entregados con extensión DWG (de ser el caso, incluir los CTB), en formato PDF y SHP.

Los planos deben numerarse correlativamente, indicando la totalidad de estos en su índice de planos. Los planos de las alternativas de solución deben ser concordantes con los pre-diseños, y deberán sustentar el planteamiento propuesto por el Consultor.

En los planos del proyecto se debe indicar como mínimo lo siguiente: las longitudes de los tramos de tuberías, clasificación del terreno, recomendaciones, profundidades y demás elementos que permitan realizar el análisis cuantitativo correspondiente. En el caso de estructuras y caminos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

de acceso, los planos del proyecto deben precisar los movimientos de tierra, obras de concreto y acabados.

Los planos de las alternativas de solución, deben ser concordantes con los pre-diseños, y deberán sustentar el planteamiento propuesto por el Consultor.

La relación de planos se detalla en numeral "13. Productos de la Consultoría" del presente documento, cabe reiterar que es compromiso de El Consultor que sobre la base de su conocimiento y experiencia complemente y mejore tal propuesta.

### 12.3.8 Requerimientos de Información

#### 12.3.8.1 Objetivos

Cuadro N° 64: Objetivos del requerimiento de información

Prioridad	Objetivos	Usos Digitales
1	Levantamiento de condiciones existentes de la zona de estudio, en referencia a la Topografía, sistema de agua y alcantarillado y especialidades visibles, para obtener precisión en el diseño de las especialidades evitando interferencias e incompatibilidades en el sistema de agua y alcantarillado proyectado.	Levantamiento de condiciones existentes.
1	Levantamiento de las condiciones del entorno de la zona de estudio, Mecánica de Suelos, Hidrología, Vulnerabilidad y riesgo, Arqueología, saneamiento físico legal y/o libre disponibilidad física de los terrenos evitando interferencias y restricciones legales para definir la ubicación óptima del sistema de agua y alcantarillado proyectado.	Análisis del entorno urbano - físico.
1	Coordinación espacial de las diferentes especialidades o disciplinas mediante la utilización del Modelo de Información, garantizando la integridad de la información.	Coordinación espacial
1	Desarrollar el prediseño del proyecto a través del Modelo de Información de todas las especialidades necesarias.	Diseño de las especialidades
1	Detección y resolución temprana de incompatibilidades, interferencias y conflictos legales, a través de los modelos de información, para así reducir la cantidad de problemas en la fase de ejecución.	Detección temprana de interferencias e incompatibilidades
2	Lograr de manera eficiente y rápida el desarrollo de la documentación de las distintas especialidades a partir del Modelo de información.	Elaboración de la documentación
2	Obtener los metrados y presupuestos de manera eficiente, rápida y actualizada a partir del Modelo de información.	Estimación de cantidades y costos
2	Transferir de manera automatizada, la información de los estudios básicos y complementarios, hacia el diseño del proyecto, a partir del modelo de información.	Estimación de cantidades y costos

### 12.3.8.2 Requisitos de Información

#### 12.3.8.2.1 Requisitos de información en base a los objetivos de gestión de Información

- ✓ Información 2D y 3D de las condiciones existentes, así como la información alfanumérica que describa las características técnicas y estado de conservación de las infraestructuras existentes.
- ✓ Información técnica de documentos generados, y documentos asociados al contenedor de información, a fin de que mantengan coherencia con los modelos 2D y 3D.
- ✓ La información debe estar georreferenciada en el sistema de proyección UTM zona 18 sur.
- ✓ Elaboración de los estudios básicos y prediseño de las especialidades necesarias, a través de modelos de información.
- ✓ Reporte que demuestre la inexistencia de incompatibilidades, interferencias y restricciones que afecten el desarrollo de la inversión en la fase de ejecución.
- ✓ Plantas, cortes, secciones, elevaciones, detalles y documentación necesaria para la elaboración del Expediente Técnico.
- ✓ Plantilla general de metrados de todas las especialidades.
- ✓ Hoja de consolidado del presupuesto de todas las especialidades.

#### 12.3.8.2.2 Actividades

##### Plan de Ejecución del Modelamiento

El postor ganador deberá presentar su plan de ejecución del modelamiento post-contrato el cual forma parte de plan de trabajo, el cual complementará al plan inicial presentado con la metodología en el procedimiento de selección, incluyendo entre otros aspectos, la matriz de responsabilidades, el plan de entrega de información de tareas (TIDP por sus siglas en ingles), el plan maestro de entrega de información (MIDP por sus siglas en ingles), el plan de implementación del proyecto revisado, métodos y procedimientos para producción de información y las soluciones de tecnologías de información que den soporte a dicha propuesta.

##### HITO 1: Modelado Base

- ✓ Las imágenes adquiridas (en formato GeoTIFF) para el área de estudio, durante la elaboración del primer entregable, deberán ser subidas al Entorno Común de Datos (CDE por sus siglas en ingles), lo más pronto posible, para que los especialistas de Topografía, Hidrología, Hidrogeología, Geotecnia, Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo, Saneamiento Físico Legal y Arqueología lo puedan usar en el planeamiento de sus trabajos.
- ✓ Modelado BIM-GIS de la Topografía: La red geodésica, la nivelación geométrica de los (BMs), curvas de nivel, modelo digital del terreno, el levantamiento topográfico de la infraestructura existente, fuentes de agua, para el saneamiento físico legal y la zona del sistema proyectado de todas las alternativas, deben ser modelados en software BIM y GIS a un LOD 1 (nivel de detalle) y un LOI 1 (nivel de información) para su despliegue en ambas plataformas.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- ✓ **Modelado BIM-GIS del Diagnóstico del Sistema Existente:** El modelado BIM-GIS del diagnóstico debe hacerse en base al levantamiento topográfico realizado para la infraestructura existente. El modelado del sistema de agua y alcantarillado deberá ser realizado con software BIM y GIS en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y en un LOI 2. El modelado de los componentes NO lineales será realizado con software BIM en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y en un LOI 2.
- ✓ **Modelado GIS de la Calidad de Agua y Tratabilidad:** Modelamiento 2D de las características de la calidad de agua y tratabilidad del agua se hará según los resultados obtenidos. Como mínimo las muestras y resultados deben ser representadas como puntos. El modelado será desarrollado a través de software GIS a un equivalente de LOD 1 y un LOI 1 a LOI 2 de ser necesario.
- ✓ **Modelado GIS de Hidrología:** Modelamiento de principales elementos georreferenciados de meteorología y hidrometeorología, de la zona de estudio. También se debe modelar las cuencas y fuentes de agua. Además se debe modelar la ubicación y delimitación de las obras de protección y los resultados obtenidos del modelamiento. El modelado será desarrollado a través de software GIS a un equivalente de LOD 1 y un LOI 1 a LOI 2 de ser necesario.
- ✓ **Modelado GIS de Hidrogeología:** La geología, la geomorfología, la ubicación de los sondeos, ubicación de los sectores con condiciones geofísicas para el aprovechamiento de las aguas subterráneas, la ubicación de pozos y fuentes de agua existente, las Hidroisohipsas, la Isoprofundidad de la napa y la isoconductividad eléctrica del agua deberán ser modeladas usando software GIS a un equivalente de LOD 1 y un LOI 1.
- ✓ **Modelado GIS del Estudio de Mecánica de Suelos:** Modelamiento de las características geotécnicas según los resultados obtenidos. Se deberá modelar los ensayos de campo y los resultados de los mismos. Como mínimo se deberá representar las calicatas, las muestras y los resultados como puntos y la zonificación geotécnica de la zona de estudio como polígono. La zonificación geotécnica se realizará de acuerdo a las profundidades requeridas por el trazo del sistema de agua y alcantarillado proyectado. Asimismo se debe considerar que la asignación de los tipos de suelos hacia los componentes de obra de todas las alternativas. Esto se hará a través de la superposición espacial entre la capa de zonificación geotécnica y las capas de los componentes de obra. El modelado será desarrollado a través de software SIG a un equivalente de LOD 1 y LOI 1 o LOI 2 de ser necesario.
- ✓ **Modelado GIS del Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo:** Modelamiento preliminar, actualizado y definitivo de los peligros, vulnerabilidades, riesgos y control de riesgos de la zona de estudio según resultados obtenidos. Se realizará el análisis de interferencia entre las capas de esta especialidad con los componentes de obra de todas las alternativas, para identificar alertas tempranas, que pudieran motivar un replanteo de la ubicación del sistema proyectado o medidas de mitigación que aminoren los riesgos. Esta verificación de la superposición debe hacerse, lo más pronto posible, en cuanto ya se tengan los primeros avances de la especialidad. El modelado será desarrollado a través de software SIG a un equivalente de LOD 1 y LOI 1 o LOI 2 de ser necesario.
- ✓ **Modelado GIS de la Arqueología:** Modelamiento de los principales elementos georreferenciados del diagnóstico arqueológico, tales como la delimitación de sitios



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

arqueológicos, evidencias identificadas, los sectores con infraestructura pre-existente, entre otros. Se deberá hacer la superposición espacial entre los sitios arqueológicos y los componentes de obra de todas las alternativas, para identificar alertas tempranas, que pudieran motivar un replanteo de la ubicación del sistema proyectado. El modelado será desarrollado a través de software SIG a un equivalente de LOD 1 y LOI 1.

- ✓ **Modelado GIS del Saneamiento Físico Legal:** A partir del modelamiento topográfico se deberá complementar con información cartográfica, catastral, e imágenes raster, y una data tales como: propietario, posesionario, nivel socioeconómico, zonificación, uso actual, área matriz, área afectada, perímetro, coordenadas UTM, estado y antecedente registral; de los lotes beneficiarios y los predios afectados. Además, la información recopilada tales como planos matrices y perimétricos propuestos y de los títulos archivados deberán ser incorporados al modelo. El modelo debe mostrar claramente los estados de cada uno de los predios afectados, indicando si el predio ya fue saneado o todavía está en proceso. De igual manera esta información deberá superponerse con la ubicación de los componentes de obra lineales y no lineales de todas las alternativas, para identificar áreas de intersección que podrían levantar alertas y evaluar una solución a dicho conflicto. Las alertas se deben levantar lo más temprano posible para poder cumplir con los plazos y costos del proyecto. El modelado será desarrollado a través de software SIG a un equivalente de LOD 1 y LOI 1 o LOI 2 de ser necesario.
- ✓ **Modelado GIS de la Intervención Social:** Modelamiento de los pueblos y las habilitaciones urbanas identificadas, siempre que se lleguen a obtener la documentación técnica digital, de las entidades correspondientes (COFOPRI, SUNARP, entre otros). Asimismo, se debe modelar la información del padrón de beneficiarios de los lotes que fueron usados para el muestreo. La ficha de cada beneficiario muestreado debe estar vinculada o registrada a su lote, manzana y habilitación urbana respectiva, en el modelo GIS del padrón de beneficiarios. El modelado será desarrollado a través de software SIG a un equivalente de LOD 1 y un LOI 1 o LOI 2 de ser necesario.
- ✓ **Modelado GIS del área de estudio y el área de intervención:** Se modelará la delimitación de proyectos vecinos con sus respectivos componentes. Asimismo, se modelará el área de estudio y el área de intervención definido para el presente estudio de pre-inversión. Se realizará el análisis de superposición GIS entre el área de intervención del proyecto y las áreas de intervención de otros proyectos colindantes para definir el ámbito de acción del presente proyecto. El modelado será desarrollado a través de software SIG a un equivalente de LOD 1 y un LOI 1 o LOI 2 de ser necesario.

## **HITO 2: Modelado del Prediseño**

- ✓ **Modelamiento BIM del prediseño Estructural** de las obras de protección en las riberas de los ríos: El modelo será desarrollado con software BIM en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y un LOI 3. Esta actividad incluye la generación de los planos de obra de este componente y deberán ser generados a partir del modelo desarrollado.
- ✓ **Modelamiento BIM-GIS del prediseño de Agua y Alcantarillado:** Modelado de los sectores hidráulicos existentes y proyectados además de las redes generales y

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

secundarias de agua y alcantarillado de todas las alternativas. En esta actividad, también se debe asignar los tipos de suelos, al modelo hidráulico GIS de los componentes de obra, usando el modelo GIS del estudio de suelos. El modelado será desarrollado con software de modelamiento BIM y GIS en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y un LOI 3.

- ✓ Modelamiento BIM del predimensionamiento de los componentes no lineales: El modelado debe considerar todas las alternativas, usando software BIM en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y un LOI 3. Esta actividad incluye la generación de los planos de obra y deberán ser generados a partir del modelo desarrollado.
- ✓ Modelamiento BIM de los prediseños Estructurales: El modelado debe considerar todas las alternativas y será desarrollado usando software BIM, en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y un LOI 3. Esta actividad incluye la generación de los planos y deberán ser generados a partir del modelo desarrollado.
- ✓ Modelamiento BIM de los prediseños eléctrico y electromecánico: El modelado debe considerar todas las alternativas y será desarrollado usando software BIM, en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y un LOI 3. Esta actividad incluye la generación de los planos de obra y deberán ser generados a partir del modelo desarrollado.
- ✓ Modelamiento BIM de los prediseños de Automatización, Telemetría, Comunicación y Scada: El modelado debe considerar todas las alternativas y será desarrollado usando software BIM, en un LOD 2 a LOD 3 de ser necesario y un LOI 3. Esta actividad incluye la generación de los planos de obra y deberán ser generados a partir del modelo desarrollado.
- ✓ Los metrados del sistema de agua y alcantarillado se obtendrán a partir del modelo BIM y GIS. La información de los tipos de suelos deberán ser transferidos desde el modelo GIS del estudio de suelos hacia los modelos BIM y/o GIS, de modo que con esta información se puedan realizar los metrados con mayor precisión. El consultor podrá usar el modelo BIM o el modelo GIS o la combinación de ambos para obtener los metrados correspondientes a todas las partidas del sistema de agua y alcantarillado.
- ✓ Los metrados de arquitectura, estructuras, equipamiento hidráulico, eléctrico, electromecánico de Automatización, Telemetría, Comunicación y Scada se obtendrán a partir del modelo BIM de estos componentes, pues todos los parámetros requeridos por las partidas de dichos componentes están alojados dentro del modelo BIM.

#### 12.3.8.2.3 Requisitos de coordinación entre especialidades

La coordinación espacial se realizará entre las diferentes especialidades, con la finalidad de tener un modelo coordinado, por lo que será necesario un trabajo colaborativo entre los especialistas. A partir de este modelo federado se deberá generar los planos y metrados del proyecto. A continuación, se describe las coordinaciones que deberán realizarse para asegurar la entrega de un modelo de información con mínimas incompatibilidades e interferencias:

- ✓ Las especialidades del sistema de agua, sistema de alcantarillado, estructuras, equipamiento hidráulico, eléctrico, electromecánico de Automatización, Telemetría, Comunicación y SCADA tendrán reuniones de coordinación interdisciplinarias para

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

identificar **incompatibilidades e interferencias** de los modelos y levantar las alertas que permitan compatibilizar tempranamente, desde etapas iniciales, dichos modelos. Estas reuniones deberán ser liderada por el Coordinador y/o Supervisor BIM. Se llevará un registro de las incompatibilidades que se encuentren durante los procesos de federación del modelamiento, para su seguimiento y levantamiento de dichas observaciones a través de software BIM y el CDE.

- ✓ La especialidad de peligro, vulnerabilidad y riesgo y las especialidades del sistema de agua, sistema de alcantarillado, estructuras y equipamiento hidráulico tendrán reuniones de coordinación interdisciplinarias para **identificar** los riesgos de los componentes existentes y/o de los trazos de cada alternativa de solución, a fin de levantar alertas que permitan efectuar medidas correctivas y/o replantear tempranamente los trazos proyectados, desde etapas iniciales, la ubicación de dichos componentes y/o definir medidas control de dichos riesgos. Estas superposiciones serán identificadas usando el modelo GIS de peligros, vulnerabilidades y riesgos y el modelo GIS de los componentes de obra. Estas reuniones deberán ser liderada por el Coordinador y/o Supervisor GIS. Se llevará un registro de riesgos identificados y las soluciones planteadas durante el modelamiento, para su seguimiento y levantamiento de dichas observaciones a través del CDE.
- ✓ La especialidad de topografía y las especialidades del sistema de agua, sistema de alcantarillado, arquitectura, estructuras, equipamiento hidráulico, tendrán reuniones interdisciplinarias para identificar **interferencias** entre la infraestructura existente de agua, alcantarillado, gas y electricidad con los trazos de componentes de las alternativas de solución, y levantar alertas que permitan replantear tempranamente, desde etapas iniciales, la ubicación de los componentes. Estas superposiciones serán identificadas usando el modelo BIM de topografía y el modelo BIM de los componentes de obra. Estas reuniones deberán ser liderada por el Coordinador y/o Supervisor BIM. Se llevará un registro de las interferencias que se encuentren durante los procesos de federación del modelamiento, para su seguimiento y levantamiento de dichas observaciones a través de software BIM y el CDE.
- ✓ Las especialidades de saneamiento físico legal, arqueología, urbanismo y arquitectura y las especialidades del sistema de agua, sistema de alcantarillado, estructuras, equipamiento hidráulico, tendrán reuniones interdisciplinarias para identificar **impedimentos legales de intervención** que pongan en riesgo la libre disponibilidad de los predios afectados y los componentes de obra, y levantar alertas que permitan replantear tempranamente, desde etapas iniciales, la ubicación de dichos componentes. Estos impedimentos legales de intervención serán identificados usando el modelo GIS de saneamiento físico legal y arqueología con el modelo GIS de los componentes de obra. Estas reuniones deberán ser liderada por el Coordinador y/o Supervisor GIS. Se llevará un registro de los impedimentos legales identificados y las soluciones planteadas durante el modelamiento, para su seguimiento y levantamiento de dichas observaciones a través del CDE.

#### 12.3.8.2.4 Indicadores de rendimiento

Los siguientes son los indicadores, con los que se hará el seguimiento a la producción de información del proyecto.

**Cuadro N° 65: Indicadores de rendimiento**

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Indicador	Nombre del Indicador	Método de calculo	Propósito	Valor meta	Responsable
1	% de interferencias o incompatibilidades resueltas por sesión	# incomp resueltas / # total de incomp.	Disminuir los riesgos durante la elaboración del exp. técnico	Mayor al 80%	Coordinador BIM y Coordinador GIS
2	% de absolución de consultas	# consultas resueltas / # total de consultas	Disminuir los riesgos durante la elaboración del exp. Técnico	Mayor al 80%	Supervisor BIM y Supervisor GIS
3	Tiempo promedio de respuesta a consultas, interferencias o incompatibilidades pendientes	Promedio de número de días de espera para absolver una consulta	Terminar el modelamiento dentro del plazo establecido	Máximo 7 días	Supervisor BIM y Supervisor GIS
4	% de asistencia a las sesiones programadas o extraordinarias	# asistentes / # participantes convocados	Asegurar la toma correcta de decisiones	100%	Supervisor BIM y Supervisor GIS

Los valores por debajo del valor meta deberán levantar las alertas y tomar las medidas para corregir el rumbo del proyecto. El indicador 4 será usado como un factor de penalidad.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**12.3.8.2.5 Entregables**

A continuación se describen los productos de información (PI) por cada Entregable que deben ser considerados para la elaboración del plan de ejecución del modelamiento (PEM).

**Cuadro N° 66: Productos de información por cada Entregable**

HITO	ENTREGABLE	PARCIAL	DESCRIPCIÓN	PLAZO
	<b>Plan de Trabajo</b>			
		PI 01	Plan de Ejecución del Modelamiento (PEM)	Al inicio del proyecto
<b>Hito 1</b>	<b>Modelado Base</b>			<b>A los 120 dc</b>
	<b>E1</b>	<b>Diagnostico 1</b>		<b>A los 60 dc</b>
		PI 02	Modelado BIM-GIS de la Topografía: la red geodésica y la nivelación geométrica al 60%	A los 60 dc
		PI 03	Modelado BIM-GIS del Sistema Existente: El sistema de agua, alcantarillado y los componentes no lineales.	A los 60 dc
		PI 04	Modelado GIS de Hidrología: Cuencas, fuentes de agua y delimitación de las obras de protección en la ribera de los ríos.	A los 60 dc
		PI 05	Modelado GIS de Intervención Social: Habilitaciones Urbanas identificadas 60% y beneficiarios muestreados 30%	A los 60 dc
		PI 06	Modelado GIS de Calidad de Agua y Tratabilidad: Calidad de agua (70%) y tratabilidad (30%)	A los 60 dc
		PI 07	Modelado GIS de Hidrogeología: 40% de la información de la especialidad.	A los 60 dc
		PI 08	Modelado GIS del Estudio de Suelos: 60% del modelado de los ensayos de campo y 40% de los resultados de laboratorio.	A los 60 dc
		PI 09	Modelado GIS del Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo: Modelo de peligros	A los 60 dc



**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

HITO	ENTREGABLE	PARCIAL	DESCRIPCIÓN	PLAZO
		PI 10	Modelado GIS de la Arqueología: 100% información georreferenciada de Arqueología.	A los 60 dc
		PI 11	Modelado GIS del Saneamiento Físico Legal (SFL): 50% de Información georreferenciada del SFL	A los 60 dc
		PI 12	Modelado GIS de Intervención Social: Habilitaciones Urbanas identificadas y beneficiarios muestreados al 100%	A los 60 dc
		PI 13	Modelado GIS del área de estudio y el área de intervención	A los 60 dc
<b>Hito 2</b>	<b>Modelado del Prediseño</b>			<b>A los 120 dc</b>
	<b>E2</b>	<b>Estudio de pre inversión a nivel de perfil – Identificación</b>		<b>A los 120 dc</b>
		PI 14	Modelado BIM-GIS de la Topografía: la red geodésica y la nivelación geométrica y levantamiento topográfico al 100%	A los 120 dc
		PI 15	Modelado GIS del Estudio de Suelos: 100% del modelado de los ensayos de campo y 100% de los resultados de laboratorio.	A los 120 dc
		PI 16	Modelado GIS del estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo: Análisis de Interferencias con las alternativas planteadas.	A los 120 dc
		PI 17	Modelado GIS del Saneamiento Físico Legal (SFL): 80% de Información georreferenciada del SFL	A los 120 dc
		PI 18	Modelado GIS de Intervención Social: Habilitaciones Urbanas identificadas 100% y beneficiarios muestreados 100%	A los 120 dc
		PI 19	Modelado GIS de Calidad de Agua y Tratabilidad: Calidad de agua (100%) y tratabilidad (100%)	A los 120 dc
		PI 20	Modelado GIS de Hidrogeología: 100% de la información de la especialidad.	A los 120 dc

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

HITO	ENTREGABLE	PARCIAL	DESCRIPCIÓN	PLAZO
	<b>E3</b>	<b>Estudio de pre inversión a nivel de perfil – Formulación</b>		<b>A los 180 dc</b>
		PI 21	Modelado GIS del estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo: Modelo de vulnerabilidad y riesgo.	A los 180 dc
		PI 22	Modelado GIS del Saneamiento Físico Legal (SFL): 100% de Información georreferenciada del SFL	A los 180 dc
		PI 23	Modelado BIM del pre-diseño estructural de las obras de protección en las riberas de los ríos. Incluye la generación de planos a partir del modelo BIM	A los 180 dc
		PI 24	Modelado BIM-GIS del pre-diseño de agua y alcantarillado. Incluye la generación de planos a partir del modelo BIM	A los 180 dc
		PI 25	Modelado BIM del predimensionamiento de los componentes NO lineales: Captaciones, PTAPs, Reservorios, etc. Incluye la generación de planos a partir del modelo BIM	A los 180 dc
		PI 26	Modelado BIM de los prediseños estructurales. Incluye el desarrollo de los modelos y la generación de planos a partir del modelo.	A los 180 dc
		PI 27	Modelado BIM de los prediseños eléctrico y electromecánico. Incluye el desarrollo de los modelos y la generación de planos a partir del modelo.	A los 180 dc
		PI 28	Modelado BIM de los prediseños de automatización, telemetría, comunicación y SCADA. Incluye el desarrollo de los modelos y la generación de planos a partir del modelo.	A los 180 dc
		PI 29	Obtención de metrados del sistema de agua y alcantarillado a partir del modelo GIS	A los 180 dc
		PI 30	Obtención de metrados del diseño estructural, eléctrico, electromecánico, automatización, telemetría, comunicación y scada a partir del modelo BIM	A los 180 dc

### 12.3.8.2.6 Entrega de Información

Al final de cada fase, o cuando LA ENTIDAD lo solicite, el CONSULTOR entregará este documento, en el cual se describirá la información que el modelo actual contiene.

Este se conformará de las siguientes secciones:

- **Publicación de la Información:** La información con respecto al entregable deberá pasar al estado publicado en el entorno común de datos (CDE por sus siglas en inglés), el cual significa que esta información ha sido aprobada por la supervisión. En ese sentido el modelo publicado permitirá la visualización del modelo actual de información del proyecto a todos los interesados. Una vez publicada, se deberá describir en el informe la fecha y hora de publicación.
- **Informe:** El informe debe contener entre otros los siguientes aspectos:
  - ✓ **Proyecto:** Indicar el Nombre del Proyecto de acuerdo a lo indicado en el contrato del proyecto.
  - ✓ **Etapas:** Indicar la etapa a la cual corresponde la entrega. En caso de haber más de una entrega por etapa, indicarla la correspondiente etapa y su versión.
  - ✓ **Avances respecto al modelo anterior:** Esta explicación debe ser a grandes rasgos y yendo desde lo general a lo particular. La idea es que esta descripción explique de manera resumida las modificaciones hechas en el modelo para su mejor entendimiento.
  - ✓ **Reporte de interferencias e incompatibilidades:** Se presentará un listado de todas las interferencias e incompatibilidades a la fecha. Estas alertas deberán ser categorizadas en: Urgentes, Importantes y no Urgentes.

### 12.3.8.3 Normas de Información

La gestión de información BIM-GIS del proyecto se realizará bajo la norma NTP-ISO 19650.

La nomenclatura de los contenedores de información<sup>4</sup> seguirá el estándar propuesto en la Guía Nacional BIM 2023, numeral 7.3.5.5 y las definiciones complementarias que agregue el postor ganador en su plan de ejecución de modelamiento.

Los Formatos de archivos a intercambiar en el entorno común de datos (CDE) son:

**Cuadro N° 67: Objetivos del requerimiento de información**

Tipo de archivo	Formato nativo y versión	Formato Interoperable
Modelo GIS de las especialidades de hidrología, geotécnica, topografía, peligro, vulnerabilidad y riesgo, arqueología, saneamiento físico legal	Propuesto por el consultor en el PEM	SHAPEFILE
Modelo BIM Topografía	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4 o superior
Modelo GIS del sistema de agua y alcantarillado	Propuesto por el consultor en el PEM	SHAPEFILE
Modelo BIM del sistema de agua y alcantarillado	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4.3

<sup>4</sup> Contenedor de Información se refiere a información persistente y recuperable desde un archivo. Ejemplos: Modelos 2D, 3D, documentos, tablas, fotos, videos, etc.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Tipo de archivo	Formato nativo y versión	Formato Interoperable
Modelo de Arquitectura	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4 o superior
Modelo de Estructuras	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4 o superior
Modelo de Inst. Eléctricas	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4 o superior
Modelo de Inst. Electromecánicas	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4 o superior
Modelo de Automatización, Telemetría, Comunicación y SCADA	Propuesto por el consultor en el PEM	IFC 4 o superior
Memoria descriptiva, especificaciones técnicas, informes	Propuesto por el consultor en el PEM	PDF
Reporte de metrados	Propuesto por el consultor en el PEM	PDF
Presupuestos	Propuesto por el consultor en el PEM	PDF
Cronograma y programación	Propuesto por el consultor en el PEM	PDF

#### 12.3.8.4 Procedimientos de producción de Información

##### PREPARACION

El coordinador BIM y el coordinador GIS estarán encargados de promover, transmitir y capacitar acerca de: las normas establecidas para el desarrollo de la información, el uso del entorno común de datos, los procesos de publicación, las normas para nombrar los contenedores de información y los procesos de coordinación, hacia todo el equipo del proyecto, es decir a todos los especialistas del consultor de elaboración, supervisión y de la entidad.

El coordinador BIM y el coordinador GIS deberán configurar y probar el entorno común de datos de acuerdo a los requisitos mínimos establecidos en el numeral 12.3.8.5.7 y al plan de ejecución de modelamiento.

El supervisor BIM y el supervisor GIS serán los encargados de asegurar que se cumplan las normas establecidas para: el desarrollo de la información, el uso del entorno común de datos, los procesos de publicación, las normas para nombrar los contenedores de información y los procesos de coordinación.

El supervisor BIM y el supervisor GIS deberán validar el funcionamiento y la correcta configuración del entorno común de datos de acuerdo a los requisitos mínimos establecidos en el numeral 12.3.8.5.7 y al plan de ejecución de modelamiento.

##### PRODUCCION

Los contenedores de información tendrán 4 estados: Trabajo en progreso (W), Compartido (S), Publicado (P) y Archivado (A). Cuando el equipo de trabajo de una especialidad empieza con el modelamiento, los contenedores de información estarán en el estado compartido W. Estos contenedores solo podrán ser visualizados y modificados por el equipo de dicha especialidad.

Por ejemplo, la especialidad del sistema de agua del consultor que elabora el expediente técnico estaría conformado por el especialista en sistema de agua, el modelador BIM, el ingeniero asistente y el personal de apoyo de dicha especialidad. Cuando ellos estén elaborando sus diseños iniciales,

es decir, sus contenidos de información estarán en el estado W y solo podrá ser visible y editable por el equipo de la especialidad en mención. Las otras especialidades no podrán visualizar ni editar dicha información.

Cuando el especialista del sistema de agua en coordinación con el coordinador BIM y/o GIS (dependiendo de la especialidad), decidan enviar una versión para revisión, en ese momento los contenedores de información pasarán al estado de compartido (S). El cambio de estado dentro del CDE siempre lo realiza el coordinador BIM y/o GIS.

Una vez que los contenedores de información estén con el estado de compartido (S) el especialista del sistema de agua del consultor que supervisa la elaboración del expediente técnico y el supervisor BIM y/o GIS (dependiendo de la especialidad), deberán revisar y aprobarlo u observarlo. Si lo observa, el supervisor BIM y/o GIS deberán registrar sus comentarios y observaciones y esa versión del contenido de información no pasará al estado publicado. Si lo aprueba, el supervisor BIM y/o GIS podría registrar sus comentarios, y lo pasaría al estado de publicado (P), lo que significa que el contenedor de información está **publicado contractualmente** y puede ser usado como parte del entregable de una etapa determinada.

Los flujos de trabajo durante la ejecución del proyecto son variados, existiendo muchas casuísticas en referencia a los estados, versiones y revisiones. En ese sentido se adoptarán los flujos de trabajo en el entorno común de datos, según lo indicado en la Guía Nacional BIM 2023 en el subtítulo 7.3 (El entorno común de datos).

#### **FRECUENCIA DE INTERCAMBIO DE INFORMACION**

Los modelos BIM, GIS y la información producida durante la elaboración del expediente técnico, será intercambiada a través del entorno común de datos CDE, para el monitoreo de los avances, con una frecuencia semanal.

La información producida, también debe ser cargada al CDE, previo a las sesiones de absolución de consultas, coordinación espacial y otras sesiones extraordinarias, que requieren del trabajo colaborativo. Cualquier especialista sea del consultor que elabora o supervisa o de la entidad, puede convocar a sesiones extraordinarias previa coordinación con el Jefe de proyecto. Estas sesiones extraordinarias se deben agendar con 3 días de anticipación, se debe convocar solo a los especialistas quienes van a tomar decisiones en dicha reunión, se debe especificar la agenda de dicha reunión y la información relevante que será revisado. Esta información debe estar subido en el CDE para su revisión previa por parte de los participantes.

El jefe de proyecto debe documentar los compromisos adquiridos, las fechas de cumplimiento, y en conjunto con el jefe de supervisión deben facilitar el cumplimiento de estas. Este documento debe ser revisado y firmado por el jefe de supervisión y deberá subirse al entorno común de datos (CDE).

#### **12.3.8.5 Producción colaborativa de la información**

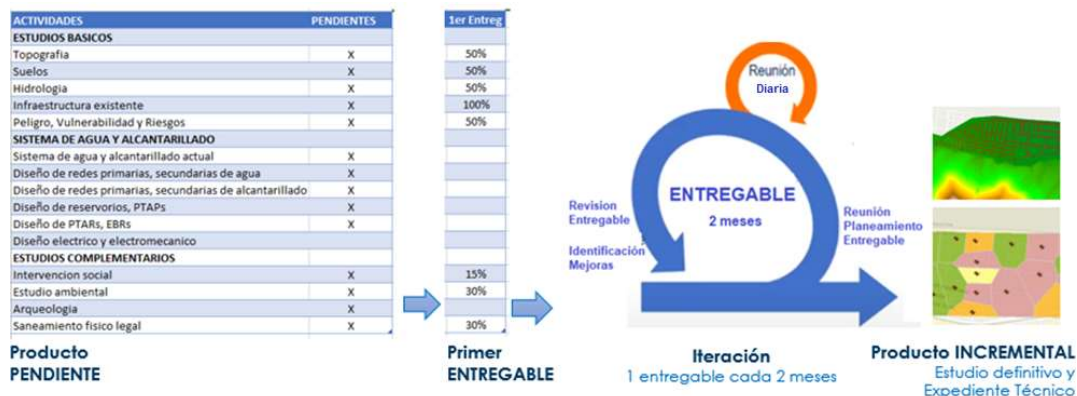
La producción de información, para la elaboración del expediente técnico, seguirá un proceso iterativo de buenas prácticas, para que trabajen colaborativamente el equipo del consultor, supervisor y entidad; y estar comprometidos, enfocados y con una mentalidad abierta a adoptar las nuevas y mejores prácticas, con el principal objetivo de conseguir el éxito del proyecto.

El siguiente esquema muestra cómo se gestionará la producción colaborativa de información.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

### Ilustración 1: Producción colaborativa de la información.



#### 12.3.8.5.1 Planeamiento general del modelamiento

El planeamiento general del modelamiento se llevará a cabo como parte de la presentación de plan general de trabajo. En dicha reunión, el coordinador BIM y coordinador GIS del consultor, explicarán el plan de ejecución de modelamiento (PEM), además de las métricas de producción y factores controlables que se requieren para alcanzar los objetivos del proyecto.

Los factores controlables son acciones que el consultor llevará a cabo para optimizar la producción del expediente técnico y las métricas de producción son los indicadores que miden diferentes aspectos que promueven la producción efectiva del expediente técnico.

Los demás participantes podrían proponer mejoras al planteamiento inicial, la idea es que sea un planeamiento colaborativo.

El Jefe de Proyecto del consultor, deberá documentar los hechos importantes de la reunión, los impedimentos, riesgos identificados y los compromisos adquiridos. Este documento debe ser revisado y firmado por el jefe de supervisión y deberá subirse al entorno común de datos (CDE).

#### 12.3.8.5.2 Sesión para el planeamiento del entregable

Esta sesión se hará al inicio de desarrollo de cada entregable (se considera entregable los informes parciales o etapas en que fue dividido la elaboración del estudio de preinversión) y en ella participarán obligatoriamente los diferentes especialistas del consultor y la supervisión, quienes están involucrados en el desarrollo del presente entregable. Los especialistas de la entidad podrían participar opcionalmente, excepto si el Jefe de Proyecto lo requiera, para lo cual deberá comunicar con 4 días de anticipación acerca de la participación obligatoria de alguno de los especialistas de la Entidad.

Durante la sesión, los especialistas harán un planeamiento colaborativo, para lo cual usarán notas adhesivas (post-its) donde especificarán las tareas que realizarán para producir el entregable y las pegarán en un tablero. En dicho tablero podrán verificar las dependencias con otras especialidades y de esa manera planificar de manera coordinada las tareas que les corresponda. Tomar en cuenta que las tareas de la supervisión deberán ser actividades paralelas a las actividades del consultor y por tanto la supervisión NO debería planificar sus actividades hacia el final del entregable. La idea es identificar las observaciones y mejoras en el momento preciso, y de ese modo entregar un producto de calidad dentro del plazo establecido.

Al final del planeamiento colaborativo el Jefe de Proyecto documentará el tablero creado, en una herramienta colaborativa en línea, tipo kanban (p.e Trello); al cual llamaremos kanban del

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

proyecto; en un Excel y fotos que sustenten dicha planificación. Esta sesión puede durar muchas horas dependiendo de las actividades a desarrollar en dicho entregable.

En esta reunión deben participar obligatoriamente:

- ✓ Jefe de proyecto del consultor
- ✓ Jefe de la supervisión
- ✓ El coordinador BIM, GIS y los especialistas del consultor involucrados en el desarrollo del presente entregable
- ✓ El supervisor BIM, GIS y los especialistas de la supervisión involucrados en el desarrollo del presente entregable

El Jefe de Proyecto enviará la documentación de la planificación al administrador del contrato de la entidad y también lo subirá al CDE, para que pueda ser visualizado por todos los interesados del proyecto. Este documento deberá ser firmado también por el jefe de supervisión, antes del envío a la entidad.

#### 12.3.8.5.3 Sesión para el seguimiento del entregable

La sesión diaria o "daily meeting", el cual se realizará todas las mañanas, para hacer el seguimiento de la elaboración del entregable, como máximo la reunión debería durar 15 minutos.

En dicha sesión el Jefe de Proyecto y el jefe de la supervisión explicarán de manera resumida los avances realizados hasta el momento. Luego cada uno de los especialistas del consultor y la supervisión explicará las tareas que han realizado; estas tareas deberán ser movidas a la zona de terminado en el kanban en línea del proyecto; los inconvenientes que han tenido y los impedimentos para realizar las siguientes tareas.

Los impedimentos para la realización de las siguientes tareas, deberán ser levantados, durante el día, por el Jefe de Proyecto, jefe de supervisión o en última instancia por el Coordinador de Estudio de la entidad. Es obligación del jefe de proyecto y/o jefe de supervisión liberar esas restricciones. Asimismo es obligación del jefe de proyecto y/o supervisión MITIGAR los inconvenientes o causas de NO cumplimiento, mencionados por los especialistas durante la reunión. Para mitigar y evitar que se repitan estos inconvenientes se deberían usar técnicas para identificación de causas raíz.

Esta reunión NO es para absolver consultas detalladas, tampoco para hacer coordinación espacial u otro tipo de incidente identificado en el proyecto. El objetivo de esta reunión es que todo el equipo del proyecto esté al tanto de los avances realizados y que los jefes (facilitadores) liberen restricciones de sus especialistas.

En esta reunión deben participar obligatoriamente:

- ✓ Coordinador de Estudio de la entidad
- ✓ Jefe de proyecto del consultor
- ✓ Jefe de la supervisión
- ✓ El coordinador BIM, GIS y los especialistas del consultor involucrados en el desarrollo del presente entregable
- ✓ El supervisor BIM, GIS y los especialistas de la supervisión involucrados en el desarrollo del presente entregable
- ✓ Los especialistas de la entidad involucrados en el desarrollo del presente entregable

El Jefe de Proyecto deberá documentar los hechos importantes de la reunión, los impedimentos, riesgos identificados y los compromisos adquiridos. Este documento debe ser revisado y firmado por el jefe de supervisión y deberá subirse al CDE.

#### 12.3.8.5.4 Sesión para la revisión del entregable

Esta sesión se realizará al final de cada entregable y ella se revisará el entregable terminado y el producto acumulado hasta el momento, para lo cual el Jefe de Proyecto y el jefe de supervisión explicarán los contenidos principales de dichos documentos. Luego se abrirá la ronda de consultas para que cualquiera de los participantes de la reunión puedan realizarla y luego estas deberán ser respondidas por el Jefe de Proyecto o alguno de sus especialistas. Si hay consultas que no fueron absueltas se deberá asignar un responsable para dar respuesta en los primeros días de la siguiente semana.

En esta reunión deben participar obligatoriamente:

- ✓ Coordinador de Estudio de la entidad
- ✓ Jefe de proyecto del consultor
- ✓ Jefe de la supervisión
- ✓ El coordinador BIM, GIS y los especialistas del consultor involucrados en el desarrollo del presente entregable
- ✓ El supervisor BIM, GIS y los especialistas de la supervisión involucrados en el desarrollo del presente entregable
- ✓ Los especialistas de la entidad involucrados en el desarrollo del presente entregable

El Jefe de Proyecto deberá documentar las observaciones y ocurrencias realizadas durante la reunión. Este documento debe ser revisado y firmado por el jefe de supervisión y deberá subirse al CDE.

#### 12.3.8.5.5 Sesión para la identificación de oportunidades de mejora

El principal objetivo de esta reunión es revisar y mejorar los procesos, basado en lo que funcionó, no funcionó y las nuevas tareas que serán desarrolladas para el siguiente entregable. Se deberían identificar nuevas herramientas, procesos más óptimos, colaboración más efectiva, los cuales deberían ser plasmados en el planeamiento del siguiente entregable. Esta sesión se deberá llevar a cabo un día después de la revisión del entregable.

En esta reunión deben participar obligatoriamente:

- ✓ Jefe de proyecto del consultor
- ✓ Jefe de la supervisión
- ✓ El coordinador BIM, GIS y los especialistas del consultor involucrados en el desarrollo del presente entregable
- ✓ El supervisor BIM, GIS y los especialistas de la supervisión involucrados en el desarrollo del presente entregable

El Jefe de Proyecto deberá documentar las propuestas de mejoras y cuáles de ellas pasarían a ser parte del plan de ejecución de modelamiento (PEM). Asimismo deberá actualizar dicho plan de ejecución, si es que fuera necesario. Además debe enviarlo al Coordinador de Estudio de la entidad y subirlo al CDE. Este documento debe ser revisado y firmado por el jefe de supervisión.

#### 12.3.8.5.6 Sala de sesión colaborativa

Las sesiones de planeamiento, seguimiento, absolución de consultas (RFI), coordinación espacial y entre otros motivos, se llevarán a cabo en la oficina del consultor o entidad, en un ambiente donde se pueda visualizar la información del proyecto de manera digital y analógica.

Esta sala de reunión o sala de productividad debe ser un ambiente con espacio suficiente para una mesa y sillas para 10 participantes como mínimo. Además debe contar como mínimo con una pantalla de 60" o más, una PC Workstation con procesador, memoria RAM y disco duro con suficiente capacidad para poder proyectar los modelos BIM-GIS del proyecto. Asimismo la PC

debe contar con conexión a internet de alta velocidad (superior a 60 Mbps), con los programas de modelamiento BIM-GIS, procesadores de texto, hojas de cálculo, lector PDF, gestores de cronogramas, presupuesto, edición de imágenes y entre otros software que permita mostrar la información del proyecto.

Dicha sala también debe tener al menos una pizarra acrílica de 5m de largo, como mínimo, que permita realizar el planeamiento colaborativo a través del uso de post-its. En dicha sala deberían estar pegado los principales hitos del proyecto y plan de trabajo del entregable que está en desarrollo.

#### 12.3.8.5.7 Entorno común de datos (CDE)

El entorno común de datos (CDE por sus siglas en inglés) será la única fuente de información del proyecto para recopilar, gestionar y difundir los datos a través de un proceso gestionado basado en la guía nacional BIM. Se debe tener en cuenta que el CDE es un software o sistema basado en la nube, el cual permite el trabajo colaborativo, desde cualquier lugar y en cualquier momento. Este sistema almacenará y gestionará el Modelo de Información del Proyecto (PIM por sus siglas en inglés).

El PIM está conformado por la información técnica y de gestión del proyecto. La información técnica está compuesta por los modelos BIM, GIS, informes, memorias descriptivas, especificaciones técnicas, presupuesto, cronograma, imágenes, fotos, etc. La información de gestión está compuesta por los registros de incidencias y ocurrencias, comunicaciones cursadas entre el consultor, supervisor, la CCBGC-UP y otras entidades públicas y privadas (actas de reunión, cartas, correos, etc.). La gestión de la información técnica está definida en el numeral 12.3.8.4 "procedimientos de producción de información". La gestión de información de gestión será cargada y administrada por el Jefe de proyecto y/o Jefe de la supervisión del proyecto, o la que se defina en el plan de ejecución de modelamiento.

El Consultor deberá adquirir, como mínimo, 48 asientos/suscripciones; Consultor (23), Supervisión (22), CCBGC-UP (3); para el uso del CDE ó la cantidad de suscripciones que proponga en su plan de ejecución de modelamiento PEM, para el mejor desempeño del equipo del proyecto durante la elaboración del estudio de pre inversión. De los usuarios asignados al PNSU en el CDE, por lo menos uno de ellos deberá tener el rol de administrador, pudiendo tener un control total de la plataforma colaborativa.

La entidad podría tener un CDE para su uso interno y este deberá ser cargado con la información aprobada por la Supervisión de cada entregable. Dicha información aprobada deberá ser cargada en el CDE de la Entidad, por el supervisor BIM y/o supervisor GIS, según corresponda.

Los requerimientos funcionales mínimos del entorno común de datos son:

- ✓ La información debe estar disponible en cualquier momento y en cualquier lugar.
- ✓ La colaboración debe ser simple y eficiente entre las partes interesadas y los equipos, aun cuando usen diferente software de modelamiento.
- ✓ Debe permitir gestionar todo tipo de archivos, pues la información del proyecto incluye modelos BIM, GIS, documentos Word, Excel, PDF, fotos, imágenes, cronogramas y otros formatos.
- ✓ Debe permitir visualizar los modelos BIM, GIS y sus datos alfanuméricos
- ✓ Debe permitir la visualización gráfica y georreferenciada del modelo BIM-GIS del proyecto
- ✓ Debe permitir vincular documentos técnicos y metadatos por cada objeto del modelo
- ✓ Permitir organizar la información del proyecto a través de una estructura de carpetas que el usuario pueda crear según conveniencia.
- ✓ Permitir asignar permisos a las carpetas y/o archivos, a los diferentes roles y usuarios de la plataforma.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- ✓ Permitir gestionar las versiones de los documentos
- ✓ Permitir registrar y hacer el seguimiento centralizado de las incidencias u ocurrencias del proyecto.
- ✓ Identificación única por cada contenedor de información
- ✓ Permitir asignar a cada contenedor de información los atributos de estado, revisión y clasificación
- ✓ Debe permitir cambiar el estado de los contenedores de información y registrar el nombre del usuario y la fecha en que fue cambiado el estado.

#### 12.4 Proyectos en cartera en el ámbito de estudio del proyecto

El Consultor deberá recopilar información sobre todas las inversiones activas de proyectos de saneamiento en el ámbito urbano y periurbano de los distritos involucrados, u otras inversiones que podrían influir en el proyecto integral. Deberá analizarlos en cuanto a sus metas principales, ámbito de influencia, ámbito de estudio, fase del proyecto, situación actual del proyecto, impacto en el cierre de brechas, conexiones domiciliarias, etc. Como resultado, el Consultor deberá recomendar las acciones a seguir para cada uno de los proyectos en cartera, a fin de garantizar que no exista duplicidad en las intervenciones. La actividad descrita se realizará e informará en todos los informes parciales del servicio.

El Consultor deberá tener en cuenta las zonas con ocupación consolidada y cuenten con el reconocimiento de ocupación por el Gobierno Local (plano visado u otros) que no han sido considerados en los estudios mencionados y otros estudios desarrollados en cada distrito, los cuales deberán ser evaluados por el Consultor para brindar los servicios de agua potable y alcantarillado.

El Consultor en el trabajo de campo que realice, deberá verificar que no existan otros proyectos de inversión en el ámbito de influencia del proyecto. De existir esta situación, deberá informar a la Supervisión y a la entidad, además, deberá realizar las acciones correspondientes, a efecto de evitar la duplicidad de proyectos.

El resumen del trabajo de campo se mostrará en un plano, con la ubicación y delimitación de los proyectos identificados, diferenciando los que serán desactivados y los que complementarán el proyecto integral, evitando duplicidad.

#### 12.5 Gestiones y trámites ante entidades externas

El Consultor, previa coordinación con la Supervisión, debe realizar **oportunamente** las gestiones y trámites necesarios con las instituciones involucradas al proyecto, para el mejor cometido en la elaboración del estudio de pre inversión, de acuerdo a la normativa vigente y comunicando dichas gestiones y coordinaciones a la Supervisión.

El PNSU, a través de la Coordinación de Proyectos Vinculados al Cierre Brechas en Grandes Ciudades de la Unidad de Proyectos (UP-CCBGC), brindará las facilidades para las coordinaciones y acreditaciones que el Consultor requiera ante Instituciones para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El Consultor debe realizar, entre otras actividades, las siguientes coordinaciones que requiere el proyecto:



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- El Consultor deberá obtener **oportunamente**, y según el cronograma de elaboración del estudio, información referencial de otros servicios públicos, tales como redes existentes de las empresas de servicio de luz, telefónica, gas, concesionarios de autopistas con contratos con el Estado (Gobierno Nacional/Regional/Local), el Ministerio de Agricultura, usuarios de riego, entre otras; a fin de evitar y/o solucionar posibles interferencias. Esta información debe ser considerada para el pre diseño de la infraestructura del proyecto.
- Es obligación del Consultor identificar los puntos de empalmes a proyectar a los sistemas existentes, en coordinación con la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., a fin de evitar interferencias con los servicios existentes tales como redes de agua, desagüe, eléctricas, telefónicas, canales de regadío, drenajes y otros, en los cruces de calles, avenidas, autopistas y en lugares donde no se tenga información actualizada de redes de otros servicios, los cuales deberán ser informados a la Supervisión
- El Consultor en coordinación con la Supervisión, gestionará **oportunamente** todo trámite que le permita identificar la situación del saneamiento físico legal de la infraestructura existente y de los terrenos necesarios para las estructuras planteadas en el desarrollo del presente proyecto, y que deberán ser tomadas en cuenta como precedente en el siguiente nivel de estudio (durante la elaboración del expediente técnico).
- Para la tramitación de permisos, autorizaciones y certificados requeridos en el servicio, el Consultor **oportunamente** deberá presentar ante las instituciones correspondientes (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS, Ministerio de Cultura - MC, Autoridad Nacional del Agua - ANA y otras), toda la información y documentación requerida y establecida en la normativa vigente, a fin de minimizar las observaciones de dichas instituciones. De esta manera se tratará de evitar dilación de los plazos, los cuales no serán considerados como motivo para la ampliación de plazo del servicio, salvo que los trámites de permisos, certificados y autorizaciones sean por factores exógenos al Consultor, debidamente justificado.
- El Consultor coordinará **oportunamente** con la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., PNSU, municipalidad provincial de Huancavelica, municipalidad distrital de Ascensión, la ALA, la AAA y la ANA, SUNASS, OTASS y otros operadores del servicio de agua potable y/o alcantarillado, los requerimientos de información técnica necesarios para el desarrollo del estudio de pre inversión; para ello, suscribirá las actas de coordinación donde deberá describir los acuerdos y compromisos logrados, así como las recomendaciones respectivas, **dichas actividades son obligaciones previas a la presentación formal de los requerimientos del servicio.**

## 12.6 Recursos y facilidades proporcionados por la Entidad

El PNSU (la Entidad) proporcionará la información siguiente:

- i. Informe de diagnóstico preliminar de los servicios de agua potable y alcantarillado la ciudad de Huancavelica.

En el marco de la estrategia del sector para el cierre de brechas, se cuenta con un diagnóstico preliminar sobre la situación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Huancavelica (conformada por los distritos de Ascensión y Huancavelica). Tener presente que esta información es referencial, debiendo el Consultor realizar el trabajo de campo como parte del diagnóstico, además de realizar el procesamiento de datos y planos entregados por la EPS. Por tanto, **el diagnóstico que presente el Consultor debe ser redactado y descrito en base a los trabajos realizados en campo, no se aceptaran, transcripciones de informes, diagnósticos o documento entregados al Consultor, o de los presentes TDR.**

- ii. Presentación del Consultor y su equipo, a través de Oficio remitido a los Gobiernos locales y EPS

### 13 Productos de la consultoría

El Consultor deberá realizar el presente estudio a nivel de Perfil del Proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica” dentro del marco normativo vigente del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, con el objeto de realizar una estimación inicial tanto de aspectos técnicos como de beneficios y costo de la alternativa más adecuada para plantear, sobre la base de los contenidos mínimos específicos que se precisan en el Anexo N°07 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01 que se indican para este nivel de estudio teniendo en cuenta los alcances establecidos en estos términos de referencia, así como los contenidos, parámetros, metodologías y normas técnicas que se dispongan considerando las recomendaciones de la Supervisión y el PNSU y profundizando los aspectos técnicos respecto a la alternativa seleccionada en el perfil. Asimismo, la elaboración del presente estudio a nivel de perfil debe considerar los parámetros y normas técnicas del Sector y los parámetros de evaluación de evaluación social (Anexo N°06).

El estudio a desarrollar deberá considerar como ámbito de intervención, adicional al ámbito actual de atención de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., el ámbito urbano y periurbano de los distritos de Huancavelica y Ascensión, incluyendo todas las zonas de ampliación que actualmente no cuentan con el servicio, a fin de que se logre una cobertura del 100% en aquellos pueblos formalizados o cuenten con el reconocimiento de ocupación por el gobierno local. Asimismo, el Consultor debe evaluar la situación de los sistemas de agua y saneamiento existentes que son administrados por otros operadores (JASS, ATM, UGM, Municipios, etc.), diagnosticar la situación de su saneamiento físico legal, y su disposición a integrarse a la EPS, a fin de que en coordinación con la EPS, Supervisor y Administrador de Contrato del PNSU se defina su inclusión en el proyecto.

Los alcances descritos en los TdR y Anexos, correspondiente a la obtención de información primaria, deberá ser complementada en su totalidad con información secundaria (*obligación del servicio de consultoría*), acorde a la normativa vigente del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones para proyectos de alta complejidad.

Entre las fuentes de información que puede emplear el Consultor se tiene, como mínimo, lo siguiente:

- La información proporcionada por la Supervisión y por UP-CCBGC del PNSU.
- La información del Plan Maestro Optimizado de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.
- La Información registral consultada a SUNARP.
- La información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG).
- plan de desarrollo urbano desarrollado por la Municipalidad Provincial de Huancavelica para el periodo 2016 - 2025, documentación del PDU 2016-2025 vinculada al proyecto.
- Los prediseños y criterios para la elaboración del perfil de acuerdo con la normativa vigente deben tener en cuenta los lineamientos técnicos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, de fecha 08.06.2006 y sus actualizaciones), y la Guía de métodos para

rehabilitar o renovar redes de distribución de agua potable (R.M. N° 019-2014-VIVIENDA, de fecha 17.02.2014).

- La tasa de crecimiento de los distritos que conforman el área de influencia será obtenida a partir de la data proporcionada por el INEI del Censo 2017, según criterio del Consultor, debiendo sustentar la metodología ante el Supervisor y la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A.

A continuación, se detalla la estructura de los avances de cada **Informe de Avance** aprobado:

### 13.1 Informe N° 01: DIAGNÓSTICO I

#### 1. Aspectos generales de la ciudad

Antecedentes; ubicación geográfica; características físicas (suelo, clima, altitud, relieve y topografía, etc.); demográficas (población, tasa de crecimiento); accesibilidad; límites geográficos; gobiernos locales que la integran; sistema de cuencas; servicios existentes; niveles de salud; tradiciones y costumbres que afectarían a la ejecución del proyecto; población flotante e inversiones de impacto que influirán en la demanda.

#### 2. Aspectos urbanísticos de la ciudad

Zonificación y uso de suelo, patrimonio urbano arquitectónico, zona monumental, zonas arqueológicas, habilitaciones urbanas y zonas de expansión urbana, zona de riesgo de desastres.

#### 3. Diagnóstico institucional y comercial de la Empresa Prestadora de Servicios

Situación institucional actual; organización; ámbito de gestión; infraestructura y sedes administrativas; procesos y factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, entre otros); gestión comercial de los últimos cinco (05) años (identificación de las áreas comerciales, tarifa, conexiones totales A/D/AD, conexiones activas A/D/AD, conexiones inactivas A/D/AD, conexiones A/D/AD por categoría S/D/C/I/E, conexiones A/D/AD por modalidad de facturación A/P/L, volumen producido, volumen facturado, ANF, micromedición total, micromedición efectiva); licencia hídrica.

Talleres con personal de la EPS, procesamiento de la información institucional recopilada y elaboración de informe de la problemática (conclusiones y recomendaciones).

Procesamiento de la información recopilada comercial y elaboración de planos temáticos.

Recopilación, validación y procesamiento de los costos de O&M sin proyecto en coordinación con la Supervisión y el Administrador de Contrato del PNSU.

#### 4. Identificación del área de influencia del proyecto, conflictos sociales y definición de la Ficha Socioeconómica

Identificar preliminarmente los posibles conflictos sociales y sus causas, entre estos con los potenciales usuarios y grupos sociales afectados por el proyecto, gestionar los acuerdos y los compromisos necesarios, por ejemplo, cuando se requiera de servidumbres de paso o conformidad de la población, así como definir el contenido de la Ficha Socioeconómica en coordinación con la Supervisión y el Administrador de Contrato del PNSU (Ver Anexo 06 – Intervención Social).

#### 5. Diagnóstico de otros operadores del servicio de saneamiento

De cada operador, detallar su situación administrativa actual; organización; ámbito de gestión; infraestructura y sedes administrativas; procesos y factores de producción (recursos humanos,

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

infraestructura, equipamiento, calidad del servicio, entre otros); tarifa; licencia de uso de agua; número de usuarios; descripción del tipo de disposición final de aguas residuales; identificar el plan de operación y mantenimiento; convenios y/o compromisos con la EPS.

**6. Diagnóstico de zonas sin servicio (zonas de ampliación)**

Diagnóstico de la provisión de agua, las formas de disposición de excretas y aguas residuales en las zonas sin servicio (zonas de ampliación).

**7. Diagnóstico del servicio de agua potable**

- 7.1. Cobertura
- 7.2. Continuidad
- 7.3. Presiones de servicio
- 7.4. Micromedición
- 7.5. Operación y mantenimiento
- 7.6. Sectores de abastecimiento
- 7.7. Incidencias operacionales

**8. Diagnóstico de la infraestructura del sistema de agua potable (considerando la obras hidráulica)**

- 8.1. Fuente
- 8.2. Sistema de producción
  - 8.2.1. Captación
  - 8.2.2. Conducción/impulsión de agua cruda
  - 8.2.3. Tratamiento de agua cruda – PTAP
  - 8.2.4. Conducción de agua tratada
- 8.3. Sistema de distribución
  - 8.3.1. Almacenamiento
  - 8.3.2. Distribución primaria
  - 8.3.3. Distribución secundaria
  - 8.3.4. Conexión domiciliaria de agua potable y micromedición
  - 8.3.5. Piletas publicas

**9. Diagnóstico del servicio de Alcantarillado**

- 9.1. Diagnóstico en las zonas de ampliación, de las formas de disposición de excretas y aguas residuales.

**10. Diagnóstico de la infraestructura del sistema de alcantarillado.**

- 10.1. Colectores primarios hasta su vertimiento a un cuerpo receptor.
- 10.2. Puntos de vertimiento a un cuerpo receptor.

**11. Identificación de proyectos ejecutados, en ejecución y en cartera**

Identificación de proyectos ejecutados en los últimos 5 años (inconclusos, liquidados o por liquidar-especificar motivo, en proceso de transferencia al operador); identificación y mapeo de proyectos en ejecución incluyendo los que se encuentran paralizados; identificación y ubicación de los proyectos en cartera incluyendo los que se encuentran en controversia y/o arbitraje a nivel de preinversión o expediente técnico o ejecución de obra a cargo de la EPS, los gobiernos locales y el gobierno regional. Recopilación, resumen y situación actual de cada proyecto.

**12. Planteamiento del área de influencia y área de estudio**

Justificación de la delimitación del área de influencia y del área de estudio.

**13. Informe de modelamiento hidráulico del sistema de agua potable existente.****14. Informe de diagnóstico de saneamiento físico-legal de la infraestructura existente.****15. Identificación de fuentes potenciales de agua para uso poblacional**

Descripción de la red hidrográfica y cuencas de la localidad; descripción de la infraestructura hidráulica; último balance hídrico; identificación de áreas naturales protegidas o de conservación; propuesta de ubicación y localización de fuentes potenciales. (Anexo 3 – Estudio Hidrológico al 100%).

**16. Informe de identificación de aspectos e impactos ambientales en los sistemas existentes**

Descripción de los componentes del ambiente del área de estudio (medio físico, biológico, social); clasificación de aspectos e impactos ambientales en el área de estudio.

Identificación y descripción de los impactos ambientales negativos que genera o generaría la unidad productora de servicios de saneamiento existente – Ciudad de Huancavelica; clasificación de aspectos e impactos ambientales por cada componente.

**17. Planos**

- 17.1. Plano de Ubicación y localización del proyecto (área de estudio)
- 17.2. Plano de Ubicación y localización del proyecto (área de influencia).
- 17.3. Plano de Ámbito de gestión de la EPS y Ámbito de gestión de otros operadores.
- 17.4. Plano de habilitaciones urbanas, manzaneo y lotización (c/información de las municipalidades).
- 17.5. Plano de ubicación y delimitación de proyectos del PMI de la EPS, Gobiernos Locales y GRH.
- 17.6. Plano de ubicación y delimitación de Proyectos ejecutados (5 años antigüedad), en ejecución y en cartera (situación actual).
- 17.7. Plano de Fuentes de agua para uso poblacional (incluir fuentes de proyectos en cartera).
- 17.8. Servicio de Agua Potable existente (información recopilada y de campo):
  - 17.8.1. Plano de áreas de abastecimiento y/o sectores de abastecimiento existentes
  - 17.8.2. Plano de horarios de abastecimiento (Continuidad)
  - 17.8.3. Plano de Presiones de servicio
  - 17.8.4. Plano clave de agua potable.
  - 17.8.5. Plano del esquema de funcionamiento de los sistemas de agua potable existente.
  - 17.8.6. Plano general de límites de cobertura actual del servicio de agua potable.
  - 17.8.7. Plano de captaciones existentes.
  - 17.8.8. Plano de ubicación de las PTAPs existentes.
  - 17.8.9. Plano de instalaciones hidráulicas y eléctricas de las PTAPs existentes.
  - 17.8.10. Planos de líneas de conducción/impulsión primarias de agua potable existentes (captación – PTAP – Reservorios).
  - 17.8.11. Plano en planta y perfil, indicando LGH de líneas de impulsión.
  - 17.8.12. Plano de ubicación de los reservorios existentes.
  - 17.8.13. Plano de instalaciones hidráulicas y eléctricas de los reservorios existentes.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- 17.8.14. Planos de redes de agua potable existentes.
- 17.8.15. Planos de líneas de rebose
- 17.9. Servicio de Alcantarillado existente (información recopilada y de campo):
  - 17.9.1. Plano de colectores, áreas de drenaje y puntos de vertimientos existentes.
  - 17.9.2. Esquema general de funcionamiento del sistema de alcantarillado existente.

## 18. Anexos

- 18.1. Panel fotográfico.
- 18.2. Imagen satelital del ámbito de estudio.
- 18.3. PMI y proyectos de inversión de la EPS, GL's, GRH (recopilación, resumen y situación actual de cada proyecto).
- 18.4. Actas de reunión con el Administrador de Contrato del PNSU, la Supervisión, la EPS, municipalidades, gobierno regional, ANA, SUNASS, etc.
- 18.5. Cargos de la documentación tramitada a las entidades.
- 18.6. Documentos de acuerdos y validación del área de influencia.
- 18.7. Proyecciones de la Población y análisis de la Oferta de agua y alcantarillado (sin proyecto).
- 18.8. **Anexo 01: Estudio de Topografía y Geodesia.** Primera entrega del estudio de topografía y geodesia, de acuerdo al numeral 5 del Anexo 01.
- 18.9. **Anexo 02: Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia.** Primera entrega del Estudio de mecánica de suelos y geotecnia, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 02.
- 18.10. **Anexo 03: Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua.** Primera entrega del estudio hidrológico, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 03.
- 18.11. **Anexo 04: Estudio de Hidrogeología.** Primera entrega del estudio de hidrogeología, de acuerdo al numeral 5 del Anexo 04.
- 18.12. **Anexo 05: Estudio de Calidad de Agua y Tratabilidad:** Primera entrega del estudio de calidad de agua y tratabilidad, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 05.
- 18.13. **Anexo 06: Intervención social:** Primera entrega del estudio, de acuerdo al numeral 7.1 del Anexo 06.
- 18.14. **Anexo 08: Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA.** Primera entrega, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 08.
- 18.15. **Anexo 09: Diagnóstico Estructural y Pre Diseños:** Primera entrega del diagnóstico estructural y pre diseños, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 09.
- 18.16. **Anexo 10: Diagnóstico de Saneamiento Físico Legal.** Primera entrega del diagnóstico de saneamiento físico legal, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 10.
- 18.17. **Anexo 13: Diagnóstico de la Gestión Institucional.** Primera entrega del diagnóstico de la gestión institucional, de acuerdo al numeral 12 del Anexo 13.

## 13.2 Informe N° 02: ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL – IDENTIFICACIÓN

### 1. Sección 1 - Datos generales del proyecto

- 1.1. Institucionalidad
- 1.2. Responsabilidad funcional y tipología del proyecto de inversión
- 1.3. Nombre del proyecto de inversión
- 1.4. Alineamiento y contribución al cierre de una brecha prioritaria

### 2. Informe de Análisis y proyección de la demanda.

### 3. Sección 2 – Identificación

### 3.1. Diagnóstico

Se incluirá información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico, entre otros, que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación actual negativa que se busca intervenir con el proyecto, los factores que influyen en su evolución y las tendencias a futuro si no se ejecuta el proyecto; según corresponda, la información a utilizar debe ser consistente con la recabada y analizada en el Informe N° 01.

#### 3.1.1. Área de Estudio;

Definir el área geográfica donde se debe analizar, entre otras, las características físicas, económicas, accesibilidad, disponibilidad de servicios e insumos, que influirán en el diseño técnico del proyecto (localización, tamaño, tecnología), en la demanda o en los costos<sup>5</sup>. Identificar los peligros que pueden afectar a la Unidad Productora (UP), si existe, y al proyecto, así como las dimensiones ambientales que se esté afectando o se pudiera afectar.

Como resultado de este análisis se deberá haber identificado los límites relevantes (geográfico, administrativo, entre otros) para contextualizar el análisis del problema que se buscará resolver con el proyecto y su potencial emplazamiento.

#### 3.1.2. La Unidad Productora de bienes y/o servicios (UP) en los que intervendrá el proyecto;

Identificar las restricciones que están impidiendo que la UP provea los bienes y servicios, en la cantidad demandada y de acuerdo con los niveles de servicio, así como las posibilidades reales de optimizar la oferta existente; para ello, se analizará y evaluará, entre otros: (i) los procesos y factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, entre otros), teniendo presente las normas técnicas y estándares de calidad; (ii) los niveles de producción; (iii) las capacidades de gestión; (iv) la percepción de los usuarios respecto a los servicios que reciben (v) la exposición y vulnerabilidad de la UP frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio, así como los efectos del cambio climático; y, (vi) los impactos ambientales que se estuviesen generando.

Es importante que como resultado de este análisis quede establecido qué elemento(s) de la función de producción del servicio público (infraestructura, equipamiento, recursos humanos, procesos, normas, tecnologías, etc.) es lo que afecta negativamente la forma actual en que se entrega el servicio público.

#### 3.1.3. Los involucrados en el proyecto;

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.

Especial atención tendrá el diagnóstico de la población afectada por el problema que se busca resolver con el proyecto (que define el área de influencia) y su participación en el proceso; de este grupo se analizará los aspectos demográficos, económicos, sociales, culturales, además de los problemas y efectos que perciben. Respecto a la identificación de la población afectada, esta deviene del análisis de la población demandante de referencia, la población demandante potencial, la población demandante efectiva, y la población demandante objetivo, así como sus características de consumo del servicio de agua potable y alcantarillado con el Proyecto de Inversión (PI). Asimismo, se deben precisar los parámetros y/o criterios asumidos para delimitar el área de influencia del PI.

---

<sup>5</sup> Cabe señalar que de acuerdo a la naturaleza del problema bajo análisis y a la tipología de proyecto en estudio, habrá algunos antecedentes más relevantes que otros, los cuales podrían ameritar mayor detalle descriptivo.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

En caso no existiese el servicio, deben describirse las formas alternativas que utiliza la población afectada para obtenerlo. Sobre esta base se planteará, entre otros: (i) el problema central; (ii) la demanda (iii) las estrategias de provisión de los bienes y servicios.

De acuerdo con la tipología del proyecto, considerar en el diagnóstico, entre otros, los enfoques de género, interculturalidad, estilos de vida, costumbres, patrones culturales, condiciones especiales como discapacidad, situaciones de riesgo en el contexto de cambio climático o de contaminación ambiental, a efectos de tomarlos en cuenta para el diseño del proyecto. Igualmente, 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.

### 3.2. Definición del Problema, sus causas y efectos

Especificar con precisión el problema central identificado, el mismo que será planteado sobre la base del diagnóstico de involucrados. Analizar y determinar las principales causas que lo generan, así como los efectos que éste ocasiona, sustentándolos con evidencias<sup>6</sup> basadas en el diagnóstico realizado, tanto de la UP como de la población afectada por el problema; de ser el caso, incluir los resultados del análisis de vulnerabilidad de la UP. Sistematizar el análisis en el árbol de causas-problema-efectos.

### 3.3. Objetivo del proyecto

Especificar el objetivo central o propósito del proyecto, así como los objetivos específicos o medios (de primer orden y fundamentales), los cuales deben reflejar los cambios que se espera lograr con las intervenciones previstas. Sistematizar el análisis en el árbol de medios-objetivo-fines.

### 3.4. Planteamiento de alternativas de solución

Plantear las alternativas de solución del problema, sobre la base del análisis de las acciones que concretarán los medios fundamentales. Dichas alternativas deberán tener relación con el objetivo central, ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

## 4. Planos

- 4.1. Plano de Ubicación y localización - por alternativa.
- 4.2. Plano de catastro de pueblos (c/información de campo).
- 4.3. Plano de pueblos, lotizaciones, asentamientos (consolidado de situación física legal).
- 4.4. Esquemas (por alternativa de solución propuesta):
  - Esquema general del sistema de agua potable proyectado.
  - Esquema general del sistema de alcantarillado proyectado.
- 4.5. Plano de Área de influencia y Área de estudio - por alternativa.
- 4.6. Plano de Fuentes de agua para uso poblacional - por alternativa.
- 4.7. Plano general de áreas de servicio por fuentes - por alternativa.

## 5. Anexos

- 5.1. Panel fotográfico.
- 5.2. Actas de coordinación con el Administrador de Contrato del PNSU, la Supervisión, la EPS, municipalidades, gobierno regional, ANA, SUNASS, etc.
- 5.3. Documentos de acuerdos y validación del planteamiento de las alternativas de solución.
- 5.4. Proyecciones de la Demanda y Oferta de agua y alcantarillado (sin proyecto y con proyecto), por sectores de abastecimiento y por áreas de drenaje.

<sup>6</sup> Indicadores cuantitativos, cualitativos, material fotográfico, entre otros.

- 5.5. Simulación hidráulica de los sistemas de agua potable y alcantarillado (existente y propuesto).
- 5.6. Avance del planteamiento de las alternativas de solución.
- 5.7. **Anexo 01: Estudio de Topografía y Geodesia.** Entrega al 100% del Estudio de Topografía y Geodesia, de acuerdo al numeral 5 del Anexo 01.
- 5.8. **Anexo 02: Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia.** Entrega al 100% del Estudio de mecánica de suelos y geotecnia, de acuerdo al numeral 4 de Anexo 02.
- 5.9. **Anexo 03: Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua:** Entrega al 100% del estudio hidrológico, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 03.
- 5.10. **Anexo 04: Estudio de Hidrogeología:** Entrega al 100% del estudio de hidrogeología, de acuerdo al numeral 5 del Anexo 04.
- 5.11. **Anexo 05: Estudio de Calidad de Agua y Tratabilidad:** Entrega al 100% del estudio de calidad de agua y tratabilidad, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 05.
- 5.12. **Anexo 06: Intervención social.** Tercera entrega del estudio, de acuerdo al numeral 7.1 del Anexo 06.
- 5.13. **Anexo 07: Estudio de Sectorización por áreas de servicio para cada PTAP:** segunda entrega al 100% del estudio de sectorización, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 07.
- 5.14. **Anexo 08: Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA.** Tercera entrega del estudio, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 08.
- 5.15. **Anexo 09: Diagnóstico Estructural y Pre diseños:** Tercera entrega del diagnóstico estructural y pre diseños, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 09.
- 5.16. **Anexo 10: Diagnóstico de Saneamiento Físico Legal:** Tercera entrega del diagnóstico de saneamiento físico legal, de acuerdo al numeral 3 del anexo 10.
- 5.17. **Anexo 11: Diagnóstico Arqueológico:** Primera entrega del diagnóstico arqueológico, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 11.
- 5.18. **Anexo 12: Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad:** Primera entrega del diagnóstico de gestión de riesgo y análisis de vulnerabilidad, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 12.
- 5.19. **Anexo 13: Diagnóstico de la Gestión Institucional.** Entrega al 100% del diagnóstico de la gestión institucional, de acuerdo al numeral 12 del Anexo 13.

### 13.3 Informe N° 03: ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL – FORMULACIÓN I

#### 1. Sección 3 – Formulación (Parte I)

##### 1.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto

Se debe fundamentar y establecer el período en el que se estimarán los costos y beneficios sociales del proyecto, a efectos de su evaluación.

##### 1.2. Estudio de mercado del servicio público

###### 1.2.1. Análisis de la Demanda en la situación sin proyecto.

Se efectuarán las estimaciones de la demanda actual y sus proyecciones, para lo cual se realizará lo siguiente:

- a. Se identificará los bienes y/o servicios que serán intervenidos por el proyecto, que se relacionan directamente con el problema identificado y que serán proporcionados durante la fase de funcionamiento.
- b. Se definirá el ámbito de influencia del proyecto (acorde con el análisis de la sección 2.1.3 de la Sección 2) y la población demandante potencial y efectiva, actual y futura, especificando y sustentando los parámetros y supuestos utilizados.
- c. Se estimará y analizará la demanda efectiva actual, justificando el tipo de fuente de información para este análisis, y acorde con lo analizado en el diagnóstico del

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

servicio y de los grupos involucrados (en particular con los afectados por el problema central).

- d. Se analizará la tendencia de utilización del servicio público a intervenir y los determinantes que la afectan. Sobre esta base se plantearán los parámetros y supuestos para las proyecciones de la demanda.
- e. Se proyectará la demanda efectiva a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto, señalando y sustentando los parámetros, supuestos y metodología utilizada.

#### 1.2.2. *Análisis de la Oferta en la situación sin proyecto.*

Estimar la oferta actual, identificar y analizar sus principales restricciones, sobre la base del diagnóstico de la UP existente realizado. En tal sentido, se debe realizar lo siguiente:

- a. Se estimará las capacidades de producción, actuales y futuras, de los distintos factores de producción (recursos físicos y recursos humanos), identificados y evaluados en el diagnóstico, aplicando estándares de rendimiento disponibles.
- b. Se determinará la oferta actual y su evolución futura, en la situación sin proyecto.
- c. Estimar la oferta optimizada, considerando las posibilidades de incrementar la capacidad de los factores de producción restrictivos, fundamentalmente con mejoras en la gestión. Explicar las razones, si fuera el caso, de por qué no se ha logrado materializar una situación optimizada.
- d. Se proyectará la oferta optimizada (o la oferta actual) en el horizonte de evaluación del proyecto, detallando los supuestos y parámetros utilizados.

#### 1.2.3. *Determinación de la brecha en la situación sin proyecto.*

Sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación sin proyecto) y la oferta optimizada o la oferta "sin proyecto" cuando no haya sido posible optimizarla.

#### 1.2.4. *Análisis de la Demanda en la situación con proyecto.*

Solo si en el proyecto se incluyen intervenciones que pueden modificar las tendencias actuales de demanda, ya sea en términos de incremento de la población demandante o el ratio de concentración (cantidad demandada por período o nivel de utilización del servicio), se proyectará la demanda en la situación "con proyecto". Se sustentará los supuestos asumidos.

#### 1.2.5. *Determinación de la brecha en la situación con proyecto.*

Sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación con proyecto) y la oferta optimizada o la oferta "sin proyecto" cuando no haya sido posible optimizarla.

#### 1.2.6. *Esquema de balance oferta - demanda en la situación sin proyecto y con proyecto.*

### 1.3. **Análisis técnico de las alternativas de solución**

#### 1.3.1. *Estudio técnico*

Basándose en el planteamiento de las alternativas, en el conocimiento de la población objetivo a ser atendida por el proyecto y en el déficit o brecha de oferta del servicio público a ser cubierto, se debe avanzar en la configuración técnica de tales alternativas propuestas. Ello conlleva el desarrollo de aspectos físicos-técnicos interdependientes: la localización, el tamaño y la tecnología de producción o de construcción. Los elementos técnicos derivarán en requerimientos de recursos para inversión y para operar y mantener el proyecto.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- a) **Tamaño:** Se refiere a la capacidad de producción del bien o servicio, para un periodo determinado. La variable principal que determina el tamaño del proyecto es el déficit que se desea atender, dado por la demanda de la población objetivo. No obstante, hay otros factores que pueden influir en la decisión de tamaño del proyecto, como: existencia de economías de escala, estacionalidades en la demanda, terrenos disponibles, entre otros.
- b) **Localización:** el proyecto debería identificar aquella ubicación o localización que produzca el mayor beneficio social a los usuarios de éste. Si bien este es el principal criterio para seleccionar la localización, también deberán tenerse en cuenta aspectos como: disponibilidad de servicios básicos, vías de comunicación, exposición a peligros (naturales, socio-naturales o antrópicos) y medios de transporte, clima, planes reguladores y ordenanzas, impacto ambiental, entre otros.
- c) **Tecnología:** De acuerdo al proceso de producción de un servicio, se pueden identificar diferentes activos asociados a cada una de las etapas de dicho proceso de producción. Es posible que para cada etapa y/o activos esenciales del proceso productivo existan diferentes alternativas tecnológicas, las que deberán ser analizadas para verificar si cumplen los requerimientos o especificaciones técnicas, para luego poder evaluar la mejor opción tecnológica.

Para este análisis se deberá considerar los factores que inciden en la selección de dichas variables y los establecidos en las normas técnicas emitidas por los Sectores, según la tipología del proyecto, así como las relacionadas con la gestión del riesgo en contexto de cambio climático y los impactos ambientales. Resultado de este análisis se puede identificar alternativas técnicas, que serán evaluadas para seleccionar la mejor en sus aspectos de diseño, ejecución y funcionamiento, de tal modo de asegurar que la intervención cumpla con los niveles de servicio y estándares de calidad establecidos por el Sector Saneamiento del Gobierno Nacional.

#### 1.3.2. Metas físicas;

Teniendo en consideración la brecha oferta-demanda y el estudio técnico señalado en el párrafo anterior establecer, fundamentalmente, las metas concretas de activos esenciales que se generarán en la fase de ejecución, incluyendo las relacionadas con la gestión del riesgo en el contexto de cambio climático y la mitigación de los impactos ambientales negativos.

## 2. Metrados de las alternativas de solución

### 3. Planos

- 3.1. Mapa de vulnerabilidad y riesgo identificados - por alternativa.
- 3.2. Servicio de Agua Potable (por cada alternativa):
  - 3.2.1. Plano de obras generales de agua potable c/proyecto (inc. plano clave)
  - 3.2.2. Plano general de límites de cobertura c/proyecto
  - 3.2.3. Planos generales de los sectores de servicio c/proyecto
  - 3.2.4. Plano de sistemas de captación-producción c/proyecto (incluye estanques de regulación de agua cruda).
  - 3.2.5. Plano de Instalaciones hidráulicas de captación con proyecto
  - 3.2.6. Plano en planta y perfil, indicando LGH de líneas de impulsión con proyecto
  - 3.2.7. Plano de áreas de servicio de PTAP (proyectada)
  - 3.2.8. Plano de ubicación de la PTAP proyectada.
  - 3.2.9. Plano arquitectónico de la PTAP proyectada.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- 3.2.10. Plano de Estructuras de la PTAP proyectada.
- 3.2.11. Perfil hidráulico de la PTAP proyectada(s).
- 3.2.12. Plano de instalaciones hidráulicas y electromecánicas de la PTAP proyectada(s).
- 3.2.13. Plano en planta y perfil, indicando LGH de líneas de conducción, impulsión y aducción proyectadas y/o a mejorar.
- 3.2.14. Plano general de ubicación del(os) pozo(s) proyectados(s) y mejorado(s).
- 3.2.15. Plano tipo de instalaciones hidráulicas y eléctricas de los pozo(s) mejorado(s).
- 3.2.16. Plano general de ubicación del(os) reservorio(s) proyectados(s) y mejorado(s).
- 3.2.17. Plano tipo de instalaciones hidráulicas y eléctricas de los reservorio(s) proyectado(s), apoyado y elevado.
- 3.2.18. Plano tipo de instalaciones hidráulicas y eléctricas de los reservorio(s) mejorado(s), apoyado y elevado.
- 3.2.19. Plano Tipo de Estructuras de los reservorios y estaciones de bombeo.
- 3.2.20. Planos de redes de agua potable con proyecto de las zonas de ampliación.
- 3.2.21. Planos de modelamiento hidráulico de las zonas de ampliación (Nodos, cota de terreno, cota piezométrica, presión, tramos, velocidad, longitud y diámetro) con proyecto.
- 3.2.22. Planos de ubicación de empalmes a la red existente.
- 3.2.23. Plano de conexiones domiciliarias de AP con proyecto (de las zonas de ampliación y por pueblo).
- 3.2.24. Plano tipo de conexión domiciliaria.
- 3.2.25. Planos de líneas de rebose de los reservorios y cámaras de bombeo proyectadas.
- 3.3. Servicio de Alcantarillado (por cada alternativa):
  - 3.3.1. Plano de áreas de drenaje con proyecto
  - 3.3.2. Plano general del sistema de alcantarillado con proyecto (inc. Plano clave)
  - 3.3.3. Planos de redes de alcantarillado con proyecto
  - 3.3.4. Plano de diagrama de flujos con proyecto
  - 3.3.5. Planos de modelamiento hidráulico con proyecto
  - 3.3.6. Planos de emisores con proyecto
  - 3.3.7. Plano de conexiones domiciliarias de alcantarillado con proyecto (de las zonas de ampliación)
  - 3.3.8. Plano de ubicación de las estaciones de bombeo con proyecto.
  - 3.3.9. Plano de instalaciones hidráulicas, electromecánicas de las estaciones de bombeo con proyecto.
  - 3.3.10. Planos de líneas de impulsión de aguas residuales con proyecto (planta y perfil).
  - 3.3.11. Plano de ubicación de la PTAR proyectada.
  - 3.3.12. Plano arquitectónico de la PTAR proyectada.
  - 3.3.13. Plano de Estructuras de la PTAR proyectada.
  - 3.3.14. Perfil hidráulico de la PTAR proyectada.

#### 4. Anexos

- 4.1. Actas de coordinación con el Administrador de Contrato del PNSU, la Supervisión, la EPS, municipalidades, gobierno regional, ANA, SUNASS, etc.
- 4.2. **Anexo 03: Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua:** Entrega del cargo de los Informes y Formatos para tramitar Acreditación de Disponibilidad Hídrica, adjuntando los requisitos correspondientes, de ser el caso.

- 4.3. **Anexo 04: Estudio de Hidrogeología:** Entrega del cargo de los Informes y Formatos para tramitar Acreditación de Disponibilidad Hídrica, adjuntando los requisitos correspondientes, de ser el caso.
- 4.4. **Anexo 06: Intervención social.** Tercera entrega del estudio, de acuerdo al numeral 7.1 del Anexo 06.
- 4.5. **Anexo 07: Estudio de Sectorización por áreas de servicio para cada PTAP:** Entrega al 100% del estudio de sectorización, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 07.
- 4.6. **Anexo 08: Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA.** Entrega al 100% del estudio, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 08.
- 4.7. **Anexo 09: Diagnóstico Estructural y Pre diseños:** Entrega al 100% del diagnóstico estructural y pre diseños, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 09.
- 4.8. **Anexo 10: Diagnóstico de Saneamiento Físico Legal:** Entrega al 100% del diagnóstico de saneamiento físico legal, de acuerdo al numeral 3 del anexo 10.
- 4.9. **Anexo 11: Diagnóstico Arqueológico:** Entrega al 100% del diagnóstico arqueológico, de acuerdo al numeral 4 del Anexo 11.
- 4.10. **Anexo 12: Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad:** Entrega al 100% del diagnóstico de gestión de riesgo y análisis de vulnerabilidad, de acuerdo al numeral 3 del Anexo 12.
- 4.11. Diagnóstico y medidas de reducción y mitigación de impactos ambientales. Diagnóstico de impactos que generará el proyecto de inversión -por alternativa(s)- en el área de estudio y propuesta del componente de reducción y mitigación de impactos ambientales.

#### 13.4 Informe N°04 ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL – FORMULACIÓN II

##### 1. Sección 3 – Formulación (Parte II)

###### 1.1. Costos a precios de mercado

###### 1.1.1. Identificación y medición de los requerimientos de recursos

Identificar y cuantificar los recursos que se utilizarán en la fase de ejecución y para la operación y mantenimiento. Para ello, considerar las metas físicas y la brecha oferta-demanda.

###### 1.1.2. Valorización de los costos a precios de mercado

###### a. Costos de inversión

Estimar los costos de inversión para cada alternativa, sobre la base de los requerimientos de recursos definidos en el numeral anterior y la aplicación de costos por unidad de medida de activos; la metodología de estimación de los costos aplicados será sustentada. Considerar todos los costos en los que se tenga que incurrir en la fase de ejecución; incluyendo los asociados con las medidas de reducción de riesgos en contexto de cambio climático y con la mitigación de los impactos ambientales negativos, así como los de estudios, licencias, certificaciones, autorizaciones, expropiaciones, liberación de interferencias, de corresponder.

###### b. Costos de reinversiones

Especificar el flujo de requerimientos de reinversiones o reemplazo de activos durante la fase de funcionamiento del proyecto y estimar los costos correspondientes.

###### c. Costos de operación y mantenimiento

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Estimar los costos detallados de operación y mantenimiento incrementales sobre la base de la comparación de los costos en la situación "sin proyecto" y en la situación "con proyecto". Describir los supuestos y parámetros utilizados y presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado. Los costos de operación y mantenimiento deben sustentarse con el diseño operacional cumpliendo las normas de seguridad y los estándares de calidad sectoriales.

## 2. Sección 4 – Evaluación

### 2.1. Evaluación social

Se efectuará la evaluación social de cada alternativa, para lo cual se deberá elaborar los flujos de beneficios y costos sociales.

#### 2.1.1. Beneficios sociales

Identificar, definir y sustentar los beneficios que generará el proyecto, debiendo guardar coherencia con los fines de éste.

Cuantificar y, de ser el caso, valorizar los beneficios que se generarían por cada una de las diferentes alternativas en la situación "con proyecto", para todo el horizonte de evaluación.

Estimar los beneficios que se generarían en la situación "sin proyecto", para todo el horizonte de evaluación.

Determinar los flujos de beneficios sociales incrementales, definidos como la diferencia entre la situación "con proyecto" y la situación "sin proyecto".

#### 2.1.2. Costos sociales

Se elaborarán los flujos de costos sociales (situaciones con y sin proyecto), teniendo como base los flujos de costos a precios de mercado, los cuales serán ajustados aplicando los factores de corrección de precios de mercado a precios sociales.

Se deberá incluir también en los flujos otros costos sociales, que no aparecen en los flujos de costos a precios de mercado, pero que pueden generarse tanto en la situación "sin proyecto", como en la situación "con proyecto".

#### 2.1.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto

Para el cálculo de los mencionados indicadores se utilizará la metodología costo-beneficio (agua y drenaje pluvial) y costo efectividad (alcantarillado y tratamiento de aguas residuales).

#### 2.1.4. Análisis de sensibilidad

Efectuar el análisis de sensibilidad para: (i) determinar cuáles son las variables (como la demanda, costos de los principales insumos, tarifas o precios cobrados a los usuarios, entre otros), cuyas variaciones pueden afectar la condición de rentabilidad social del proyecto, su sostenibilidad financiera (cuando corresponda) o la selección de alternativas; (ii) definir y sustentar los rangos de variación de dichas variables que afectarían la condición de rentabilidad social o la selección de alternativas.

### 2.2. Evaluación privada

La evaluación privada deberá efectuarse para aquellos proyectos de inversión que tienen un potencial de generación de ingresos monetarios por la prestación del servicio público sujeto de intervención. Contempla el análisis de flujos de caja (ingresos y egresos) desde el punto de vista de la institución (entidad o empresa pública) responsable de la ejecución y operación del proyecto, con el objeto de determinar su grado de auto-sostenibilidad y/o hasta qué punto tendrá que ser financiado con recursos públicos, sujeto a que el proyecto sea socialmente

rentable. Los resultados de este análisis deberán complementar el análisis integral de la sostenibilidad del proyecto.

### 2.3. Análisis de Sostenibilidad

Especificar las medidas que se están adoptando para garantizar que el proyecto generará los resultados previstos a lo largo de su vida útil. Entre los factores que se deben considerar están: (i) la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento; (ii) los arreglos institucionales requeridos en las fases de ejecución y funcionamiento; (iii) la capacidad de gestión del operador; (iv) el no uso o uso ineficiente de los activos y/o servicios (v) conflictos sociales; (vi) la capacidad y disposición a pagar de los usuarios; y, (vii) los riesgos en contexto de cambio climático. Se realizará el análisis para determinar el monto y elaborará el flujo de caja (acorde con lo señalado en el numeral 2.2 del presente informe). Se debe hacer explícito qué proporción de los costos de operación y mantenimiento se podrá cubrir con tales ingresos.

### 2.4. Selección de alternativa<sup>7</sup>

Seleccionar la alternativa de acuerdo con los resultados de la evaluación social, del análisis de sensibilidad y de sostenibilidad, explicando los criterios y razones de tal selección.

### 2.5. Gestión del Proyecto

#### 2.5.1. Para la fase de ejecución:

(i) plantear la organización que se adoptará; (ii) especificar la Unidad Ejecutora de Inversiones designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente; (iv) señalar la modalidad de ejecución del proyecto, sustentando los criterios aplicados para la selección; (v) precisar las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno la ejecución y la eficiente ejecución.

#### 2.5.2. Para la fase de funcionamiento:

(i) Detallar quién se hará cargo de la operación y mantenimiento y la organización que se adoptará; (ii) definir los recursos e instrumentos que se requerirán para la adecuada gestión de la UP; (iii) precisar las condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.

#### 2.5.3. Financiamiento:

Plantear la estructura de financiamiento de la inversión, operación y mantenimiento, especificando las fuentes de financiamiento y su participación relativa y, de ser el caso, los rubros de costos a los que se aplicará.

### 2.6. Plan de implementación

Detallar la programación de las actividades previstas para el logro de las metas del proyecto, indicando secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios. Incluir las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y adecuado de la ejecución. Incluye cronograma financiero.

### 2.7. Estimación del impacto ambiental

Identificar y analizar los impactos positivos o negativos que el proyecto puede generar sobre el ambiente, 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,

<sup>7</sup> En caso se haya optado por abordar el estudio de preinversión en dos (02) etapas, en esta sección se fundamenta la selección de la alternativa que se estudiará con mayor nivel de detalle en la segunda etapa de la elaboración del estudio.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

corrección y mitigación, de corresponder, acorde con las regulaciones ambientales que sean pertinentes para la fase de Formulación y Evaluación del proyecto.

2.8. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada

Se presentará la matriz del marco lógico de la alternativa seleccionada, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores en el año base y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post.

3. Sección 5: Conclusiones y recomendaciones

3.1. Conclusiones

Se 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:

- Cumplimiento de los tres atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable. Si el resultado es no viable, indicar qué atributo o atributos no se logró cumplir.
- Emitir un juicio técnico sobre la calidad y la pertinencia del grado de profundización de la información empleada para la elaboración del estudio de preinversión, así como la consistencia y coherencia de los supuestos establecidos, 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.
- En el caso en que el estudio de perfil se haya abordado en 02 etapas, se debe precisar las razones de orden técnico y económico por las cuales se seleccionó a la alternativa (o subconjunto acotado de alternativas) que se desarrolló en la segunda etapa y se descartaron el resto de alternativas planteadas en la primera etapa.

3.2. Recomendaciones

Como resultado del proceso de elaboración del estudio de preinversión, el Consultor planteará recomendaciones técnicas para la UEI que asumirá la ejecución y posterior operación y mantenimiento, de corresponder. Tales recomendaciones deberán estar ligadas con las acciones o condiciones que se deberán asegurar para reducir o eliminar los riesgos que el proyecto podría enfrentar durante las siguientes fases del Ciclo de Inversiones.

Principalmente, se deberá emitir como mínimo, recomendaciones sobre lo siguiente:

Fase de Ejecución:

- Las variables críticas que pueden influir en la estimación de los costos de inversión, así como los plazos de ejecución del proyecto, de tal forma de generar alertas sobre posibles sobrecostos y sobreplazos durante la etapa de ejecución, acorde con el análisis efectuado en el análisis de sensibilidad y riesgo del proyecto. Señalar las limitaciones de información que enfrentó el Consultor para realizar tales estimaciones.
- Emitir recomendaciones sobre la modalidad de ejecución más conveniente para el proyecto, en función a su complejidad y naturaleza.
- Otros aspectos críticos que el Consultor juzgue conveniente resaltar, acorde con las restricciones de información que enfrentó durante la preparación del estudio de preinversión.

Fase de Funcionamiento.

- Las condiciones que podrían afectar la sostenibilidad del proyecto en general y la entrega de servicios a la población beneficiaria en particular, en los aspectos financieros, presupuestales (asignación de la operación y mantenimiento), de cobros de tarifas, entre otros. Alertar sobre los riesgos de deterioro acelerado de los activos que

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

se generan con el proyecto debido a un mantenimiento intermitente o insuficiente durante el periodo de funcionamiento del proyecto.

- Otros aspectos críticos que la UF juzgue conveniente resaltar, acorde con las restricciones de información que enfrentó durante la preparación del estudio de preinversión.

#### 4. Anexos

- 4.1. **Anexo 06: Intervención social.** Informe final, de acuerdo al numeral 7.1 del Anexo 06.
- 4.2. **Anexo 10: Diagnóstico de Saneamiento Físico Legal:** Informe final del diagnóstico de saneamiento físico legal, de acuerdo al numeral 3 del anexo 10.
- 4.3. 100% de Costos y Presupuestos por componentes y alternativa (inc. sustento) – a precios de mercado.
- 4.4. 100% de Costos y Presupuestos por componentes y alternativa (inc. sustento) – a precios sociales.
- 4.5. Cronograma de ejecución física y cronograma de ejecución financiera
- 4.6. Factibilidad y punto de alimentación eléctrica emitido por la entidad prestadora de servicio eléctrico en Huancavelica (por cada componente proyectado).
- 4.7. Resoluciones de acreditación de disponibilidad hídrica, de corresponder.
- 4.8. Informe Ambiental sustentando la Clasificación anticipada en el marco del SEIA para el sector Saneamiento, según lo indicado en el Decreto Supremo N° 020-2017-VIVIENDA.

### 13.5 Informe N°05: INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL

#### 13.5.1 Para registro de viabilidad

- 1.1 Informe Final -Presentación del estudio de pre inversión a nivel de PERFIL del proyecto, el cual deberá contener todos. Los anexos realizados en el presente estudio (puntos desarrollados en los informes anteriores en su versión final) la estructura del PERFIL, deberá estar acorde al contenido actualizado por el Grupo de Evaluación y Registro de Inversiones – GERI, en el marco de la Directiva N°001-2019-EF/63.01 (Anexo 07).
- 1.2 Presentación del Formato N° 07-A para el Registro del Proyecto de Inversión en el banco de inversiones.
- 1.3 Resumen Ejecutivo.
- 1.4 Opinión técnica favorable a la concepción técnica por parte de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. emitida a través de un documento en físico.
- 1.5 Compromiso de operación y mantenimiento por parte de EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. emitida a través de un documento en físico.
- 1.6 Factibilidad y punto de alimentación eléctrica emitido por la entidad prestadora de servicio eléctrico de Huancavelica (por cada componente proyectado).
- 1.7 La presentación del estudio de preinversión a nivel de Perfil, deberá contener como mínimo la siguiente estructura, el cual se enmarca en el Anexo N°07 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01.

#### 13.5.2 Contenido detallado del estudio de preinversión a nivel de Perfil

El Consultor presentará el estudio de preinversión a nivel de Perfil (de acuerdo con el Anexo N°07 de la Directiva N°001 -2019-EF/63.01), que sin ser limitativo, deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. Resumen Ejecutivo
2. Identificación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## 2.1 Diagnóstico

### 2.1.1 El Territorio

- 2.1.1.1 Localización
- 2.1.1.2 Área de estudio
- 2.1.1.3 Área de influencia
- 2.1.1.4 Accesibilidad
- 2.1.1.5 Características físicas
  - 2.1.1.5.1 Relieve y geomorfología
  - 2.1.1.5.2 Geología y suelos
  - 2.1.1.5.3 Geodinámica
  - 2.1.1.5.4 Clima
  - 2.1.1.5.5 Hidrografía
- 2.1.1.6 Identificación y caracterización de peligros que pueden afectar a la UP o al área de influencia
- 2.1.1.7 Posibles impactos ambientales de la UP

### 2.1.2 La Población Afectada

- 2.1.2.1 Demografía
- 2.1.2.2 Población actual en el ámbito de estudio
- 2.1.2.3 Percepción de los usuarios respecto al servicio que reciben (Encuesta socioeconómica)
  - 2.1.2.3.1 Servicio de agua potable
    - a) Cantidad
    - b) Presión
    - c) Calidad
    - d) Tarifa
  - 2.1.2.3.2 Acceso al servicio de alcantarillado
- 2.1.2.4 Población sin acceso al servicio ((Encuesta socioeconómica)
  - 2.1.2.4.1 Acceso al agua
    - a) Pago
  - 2.1.2.4.2 Acceso a otras formas de disposición
  - 2.1.2.4.3 Disposición a pagar por el servicio
- 2.1.2.5 Exposición a condiciones de riesgo
- 2.1.2.6 Características socioeconómicas, demográficas, sociales, culturales.
  - 2.1.2.6.1 Características de la vivienda (Encuestas socioeconómica)
    - a) Uso de la vivienda
    - b) Material de construcción
    - c) Tenencia de la vivienda
    - d) Tiempo en la vivienda
  - 2.1.2.6.2 Características de la salud (Encuestas socioeconómica, ESSALUD)
    - a) Infraestructura de salud
    - b) Población asegurada
    - c) Morbilidad (Prevalencia de enfermedades)
  - 2.1.2.6.3 Hábitos de higiene (Encuestas socioeconómica)
    - a) Lavado de manos
    - b) Hábitos de cuidado y tratamiento de agua para consumir
    - c) Reuso de agua
    - d) Hábito de consumo de agua
    - e) Almacenamiento de agua para consumo humano
  - 2.1.2.6.4 Características de Educación (encuestas socioeconómica/ MINEDU)
    - a) Nivel de educación de la población beneficiaria
    - b) Instituciones educativas (Infraestructura)
  - 2.1.2.6.5 Principales actividades económicas y niveles de ingreso de la población. (Encuestas socioeconómica)

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- a) Principales actividades económicas existentes
- b) Población económicamente activa
- c) Nivel de ingreso promedio familiar
- d) Nivel de egreso promedio familiar
- e) Pobreza
- f) Necesidades Básicas Insatisfechas (NBIS)
- g) Índice de Desarrollo Humano
- 2.1.2.6.6 Predisposición de pago de tarifa de la población (encuestas socioeconómica)
  - a) Servicio de Agua Potable
  - b) Servicio de alcantarillado
- 2.1.2.6.7 Otros servicios (encuestas socioeconómica)
  - a) Energía eléctrica
  - b) Telecomunicaciones (Telefonía fija e internet)
  - c) Eliminación de residuos sólidos
- 2.1.2.6.8 Organización de la sociedad civil (encuestas socioeconómica)
- 2.2 FormulaciónLa Unidad Productora
  - 2.2.1.1 Diagnóstico del sistema existente
    - 2.2.1.1.1 Sistema de Agua Potable
      - a) Fuente de abastecimiento
      - b) Captaciones
      - c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
      - d) Línea de Conducción de Agua
      - e) Reservorios
      - f) Línea de Aducción
      - g) Redes de Distribución
      - h) Conexiones Domiciliarias
      - i) Situación del servicio de agua potable
        - Cobertura actual de agua potable
        - Calidad de agua
        - Consumo de agua potable
        - Población servida
        - Número de conexiones
        - Continuidad del servicio de agua potable
        - Presión del servicio de agua potable
    - 2.2.1.1.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario
      - a) Redes de alcantarillado
      - b) Conexiones domiciliarias
      - c) Estación de bombeo
      - d) Situación del servicio de alcantarillado
        - Cobertura de servicio
        - Conexiones domiciliarias
        - Incidencias operativas
    - 2.2.1.1.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
      - a) Ubicación de las PTAR's
      - b) Capacidad de diseño y operativa
      - c) Características de la PTAR
        - Pre Tratamiento
        - Lagunas primarias
        - Lagunas secundarias
        - Desinfección
        - Conductos internos
        - Laboratorio

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- d) Emisor
- e) Cuerpo receptor
- f) Situación del servicio de tratamiento de aguas residuales
  - Cobertura de tratamiento
  - Volumen de aguas residuales
  - Caracterización, análisis o aforos y eficiencia
- 2.2.1.2 Diagnóstico de la gestión del servicio
  - 2.2.1.2.1 Gestión administrativa
    - a) Aspectos generales
    - b) Misión y visión
    - c) Jurisdicción
    - d) Organigrama
    - e) Instrumentos de gestión institucional
    - f) Recursos humanos
  - 2.2.1.2.2 Gestión Comercial
    - a) Volumen producido de agua potable
    - b) Estructura tarifaria
    - c) Facturación, recaudación y morosidad
    - d) Conexiones de agua potable y alcantarillado sanitario
      - Conexiones totales activas de AP y AS por categoría
      - Conexiones totales activas de AP y AS por modalidad de facturación
    - e) Micromedición
  - 2.2.1.2.3 Gestión Financiera
    - a) Estado de Situación Financiera
    - b) Estado de resultados
    - c) Indicadores financieros (Liquidez/Solvencia/Rentabilidad)
  - 2.2.1.2.4 Gestión de la operación y mantenimiento (O&M)
    - a) Organización del área de O&M
    - b) Recursos humanos del área de O&M
    - c) Actividades de O&M
    - d) Equipamiento para la O&M
    - e) Reclamos operacionales
  - 2.2.1.2.5 Educación Sanitaria
- 2.2.1.3 Análisis de riesgo de desastre del sistema de Agua/Alcantarillado/Tratamiento
  - 2.2.1.3.1 Exposición
  - 2.2.1.3.2 Riesgo
- 2.2.1.4 Impactos ambientales de la UP
- 2.2.1.5 Análisis de la oferta
  - 2.2.1.5.1 Sistema de Agua Potable
  - 2.2.1.5.2 Sistema de Alcantarillado
  - 2.2.1.5.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
- 2.2.2 Otros Agentes Involucrados
- 2.3 Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos
  - 2.3.1 El Problema Central
  - 2.3.2 Análisis de las Causas
  - 2.3.3 Análisis de los Efectos
  - 2.3.4 Efectos Directos e Indirectos
  - 2.3.5 Efecto Final
- 2.4 Planteamiento del Proyecto
  - 2.4.1 El Objetivo Central
  - 2.4.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- 2.4.3 Los Fines del Proyecto
- 2.4.4 Planteamiento de Alternativas de Solución
- 3. Formulación
  - 3.1.1 Horizonte de Evaluación
  - 3.2 Análisis del mercado del servicio
    - 3.2.1 Análisis de la demanda de Agua Potable
      - 3.2.1.1 Tasa de crecimiento
      - 3.2.1.2 Densidad de vivienda
      - 3.2.1.3 Proyección de la población
      - 3.2.1.4 Conexiones
      - 3.2.1.5 Cobertura
      - 3.2.1.6 Consumos
      - 3.2.1.7 Proyección de la demanda de agua potable
    - 3.2.2 Análisis de la demanda de Alcantarillado
    - 3.2.3 Proyección de la demanda de PTAR
    - 3.2.4 Brecha Oferta - Demanda
      - 3.2.4.1 Sistema de Agua Potable
      - 3.2.4.2 Sistema de Alcantarillado
      - 3.2.4.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
  - 3.3 Análisis Técnico
    - 3.3.1 Sistema de Agua Potable
      - 3.3.1.1 Alternativa 1 (LO MISMO CON LAS DEMÁS ALTERNATIVAS)
        - 3.3.1.1.1 Aspectos Técnicos
          - a) Tamaño
          - b) Localización
          - c) Tecnología
          - d) Impacto ambiental
          - e) Riesgo de desastres
        - 3.3.1.1.2 Planteamiento de las alternativas técnicas factibles
        - 3.3.1.1.3 Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles
        - 3.3.1.1.4 Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI
      - 3.3.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario
        - 3.3.2.1 Alternativa 1 (LO MISMO CON LAS DEMÁS ALTERNATIVAS)
          - 3.3.2.1.1 Aspectos Técnicos
            - a) Tamaño
            - b) Localización
            - c) Tecnología
            - d) Impacto ambiental
            - e) Riesgo de desastres
          - 3.3.2.1.2 Planteamiento de las alternativas técnicas factibles
          - 3.3.2.1.3 Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles
          - 3.3.2.1.4 Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI
        - 3.3.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
          - 3.3.3.1 Alternativa 1 (LO MISMO CON LAS DEMÁS ALTERNATIVAS)
            - 3.3.3.1.1 Aspectos Técnicos
              - a) Tamaño
              - b) Localización
              - c) Tecnología
              - d) Impacto ambiental
              - e) Riesgo de desastres
            - 3.3.3.1.2 Planteamiento de las alternativas técnicas factibles
            - 3.3.3.1.3 Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles
            - 3.3.3.1.4 Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- 3.3.4 Gestión técnica y administrativa del operador
- 3.3.5 Intervención Social
- 3.3.6 Contribución al cierre de brechas de los servicios
  - 3.3.6.1 Agua Potable
  - 3.3.6.2 Alcantarillado Sanitario
  - 3.3.6.3 Tratamiento de aguas residuales
- 3.4 Gestión del proyecto
  - 3.4.1 Fase de Ejecución
    - 3.4.1.1 Organización
    - 3.4.1.2 Plan de implementación
    - 3.4.1.3 Modalidad de ejecución
    - 3.4.1.4 Condiciones previas para la ejecución
  - 3.4.2 Fase de Funcionamiento
    - 3.4.2.1 Entidad a cargo de la O&M
    - 3.4.2.2 Instrumentos para la gestión de la Unidad Productora
    - 3.4.2.3 Condiciones previas para el inicio de la operación
  - 3.4.3 Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento
- 3.5 Costos del proyecto
  - 3.5.1 Estimación de costos de inversión
    - 3.5.1.1 Sistema de Agua Potable
      - 3.5.1.1.1 Alternativa 1
      - 3.5.1.1.2 Alternativa 2
    - 3.5.1.2 Sistema de Alcantarillado
      - 3.5.1.2.1 Alternativa 1
      - 3.5.1.2.2 Alternativa 2
    - 3.5.1.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
      - 3.5.1.3.1 Alternativa 1
      - 3.5.1.3.2 Alternativa 2
    - 3.5.1.4 Gestión técnica y administrativa del operador
    - 3.5.1.5 Intervención Social
  - 3.5.2 Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento (Reposición)
  - 3.5.3 Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales
    - 3.5.3.1 Sistema de Agua Potable
      - 3.5.3.1.1 Alternativa 1
        - a) Costos Sin Proyecto
        - b) Costos con Proyecto
        - c) Costos Incrementales
      - 3.5.3.1.2 Alternativa 2
        - a) Costos Sin Proyecto
        - b) Costos con Proyecto
        - c) Costos Incrementales
    - 3.5.3.2 Sistema de Alcantarillado
      - 3.5.3.2.1 Alternativa 1
        - a) Costos Sin Proyecto
        - b) Costos con Proyecto
        - c) Costos Incrementales
      - 3.5.3.2.2 Alternativa 2
        - a) Costos Sin Proyecto
        - b) Costos con Proyecto
        - c) Costos Incrementales
    - 3.5.3.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
      - 3.5.3.3.1 Alternativa 1
        - a) Costos Sin Proyecto

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- b) Costos con Proyecto
      - c) Costos Incrementales
    - 3.5.3.3.2 Alternativa 2
      - a) Costos Sin Proyecto
      - b) Costos con Proyecto
      - c) Costos Incrementales
    - 3.5.3.4 Flujo de costos incrementales a precios de mercado
  - 4. Evaluación
    - 4.1 Evaluación Social
      - 4.1.1 Beneficios Sociales
        - 4.1.1.1 Beneficios del Servicio de Agua Potable
          - 4.1.1.1.1 Beneficios sin proyecto
          - 4.1.1.1.2 Beneficios con proyecto
          - 4.1.1.1.3 Beneficios totales
        - 4.1.1.2 Beneficios del Servicio de Alcantarillado
        - 4.1.1.3 Beneficios del Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales
      - 4.1.2 Costos Sociales
        - 4.1.2.1 Costos de inversión
          - 4.1.2.1.1 Sistema de Agua Potables
          - 4.1.2.1.2 Sistema de Alcantarillado
          - 4.1.2.1.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
        - 4.1.2.2 Costos de reposición
          - 4.1.2.2.1 Sistema de Agua Potables
          - 4.1.2.2.2 Sistema de Alcantarillado
          - 4.1.2.2.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
        - 4.1.2.3 Costos de operación y mantenimiento
          - 4.1.2.3.1 Sistema de Agua Potables
          - 4.1.2.3.2 Sistema de Alcantarillado
          - 4.1.2.3.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
      - 4.1.3 Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social
        - 4.1.3.1 Sistema de Agua Potables
          - 4.1.3.1.1 Metodología Costo-Beneficio
          - 4.1.3.1.2 Resultados de la evaluación
        - 4.1.3.2 Sistema de Alcantarillado
          - 4.1.3.2.1 Metodología Costo-Efectividad
          - 4.1.3.2.2 Resultados de la evaluación
        - 4.1.3.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
          - 4.1.3.3.1 Metodología Costo-Efectividad
          - 4.1.3.3.2 Resultados de la evaluación
      - 4.1.4 Análisis de Incertidumbre
        - 4.1.4.1.1 Sistema de Agua Potables
        - 4.1.4.1.2 Sistema de Alcantarillado
        - 4.1.4.1.3 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
    - 4.2 Evaluación privada
    - 4.3 Análisis de Sostenibilidad
      - 4.3.1 Análisis de sostenibilidad financiera
    - 4.4 Financiamiento de la inversión del proyecto
    - 4.5 Matriz del Marco Lógico
      - 4.5.1 Consideraciones básicas
      - 4.5.2 Elaboración de la Matriz del Marco Lógico
    - 4.6 Conclusiones y Recomendaciones
  - 5. Anexos
    - 5.1 Estudio de Topografía y Geodesia

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- 5.2 Estudio de Mecánica de Suelos
- 5.3 Estudio Hidrológico
- 5.4 Estudio Hidrogeológico
- 5.5 Estudio de Calidad de agua y tratabilidad
- 5.6 Estudio de Caracterización de Agua Residuales y Cuerpo Receptor
- 5.7 Intervención Social
- 5.8 Estudio de Sectorización
- 5.9 Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, automatización, telemetría y SCADA.
- 5.10 Diagnóstico estructural y prediseños
- 5.11 Diagnóstico del saneamiento físico legal
- 5.12 Estudio arqueológico
- 5.13 Estudio de vulnerabilidad y análisis de riesgo de desastres
- 5.14 Diagnóstico de la gestión institucional
- 5.15 Metrados, Costos y presupuestos por componentes y alternativas (a precios de mercado y a precios sociales)
- 5.16 Gestión ambiental
- 5.17 Formato N° 07-A para registro del proyecto de inversión
- 5.18 Documentación tramitada (acuerdos, compromisos y otros complementarios que aseguren la sostenibilidad del proyecto)
- 5.19 Planos

### 13.5.3 Contenido del Resumen Ejecutivo

El Consultor presentará adjunto al Perfil, un Resumen Ejecutivo, que sin ser limitativo deberá contener como mínimo lo siguiente:

#### A. Información General del Proyecto

- A.1. Nombre del Proyecto:
- A.2. Unidad Formuladora (UF)
- A.3. Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) recomendada
- A.4. Localización geográfica
- A.5. Duración de la ejecución
- A.6. Fecha estimada de inicio de la ejecución
- A.7. Inversión total del proyecto
- A.8. Servicio público con brecha identificada y priorizada
- A.9. Indicador de producto asociado a la brecha según el PMI

#### 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, tamaño y tecnología que se hayan evaluado, indicando los factores que se han considerado para su definición y el sustento de la selección. De ser el caso, sustentar por qué no se ha considerado más de una alternativa técnica.

#### E. 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. Se precisará el costo de inversión por beneficiario.

F. 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 al criterio de decisión elegido (costo/eficiencia). 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.

G. 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.

H. Gestión del Proyecto

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

I. Plan de implementación

J. Marco Lógico

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

K. Conclusiones y Recomendaciones

K.1. Conclusiones

K.2. Recomendaciones

### 13.6 Requerimiento y presentación de los informes

#### 13.6.1 Para los Informes N°01 al N°04

Los informes y sus respectivos anexos, conteniendo las tareas señaladas los ítems correspondientes, serán presentados a través de la mesa de partes virtual del MVCS, de corresponder, en los plazos establecidos en el Ítem 14. En caso haya observaciones a los informes del Consultor, se deberá presentar de acuerdo a lo señalado anteriormente, incluyendo el informe que sustenta la subsanación de observaciones realizadas. El Consultor deberá remitir un link para la descarga de los archivos, verificando que la descarga sea libre y que tenga una duración mínima de 12 meses.

Luego de la recepción en mesa de partes del informe, el PNSU antes de considerarlo como aceptado para iniciar su revisión, realizará una verificación del contenido del mismo. De estar incompleto se devolverá al Consultor considerándose como NO PRESENTADO, generando la aplicación de la penalidad correspondiente.

Una vez que la Entidad comunique al Consultor que levantó las observaciones o que el informe no cuenta con observaciones, de ser el caso, el **Consultor** deberá entregar a la **Supervisión** la versión digital del Informe impreso en PDF con firmas digitales reconocidas por RENIEC, en formato A-4, A-3, A-2, A-1, según amerite; acompañados de su versión digital desarrollados en los programas de origen como: Word, Excel, Microsoft Project, software de modelamiento, y los planos digitalizados en formato .dwg, shapes y otros según corresponda, en un plazo máximo de 07 d.c. siguientes de notificada la comunicación por parte de la Entidad.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Posteriormente, la **Supervisión** en un plazo máximo de 03 d.c. siguientes remitirá a la Entidad por mesa de partes virtual, el **Informe Impreso en PDF con firmas digitales reconocidas por RENIEC<sup>8</sup>**, además del Informe Especial de Compatibilización y Verificación de la Versión Digital Impresa en PDF y la Versión Digital Editable del Informe correspondiente elaborado por la Supervisión, así mismo, la Versión Digital Impresa en PDF con las firmas digitales reconocidas por RENIEC y la Versión Digital Editable, deberán ser cargadas espacio asignado en el repositorio virtual del PNSU y en la plataforma colaborativa (CDE), esto será válido para los Informes del 01 al 04.

Posterior a ello, la ENTIDAD comunicará la Conformidad a dicho informe en un plazo máximo de tres (03) d.c. siguientes de recibido el informe en físico y/o digital y/o escaneado del informe correspondiente del consultor remitido por la Supervisión según corresponda, además del informe de compatibilización de la Supervisión.

Los informes estarán foliados, firmados y sellados por el Jefe de Proyecto y los profesionales especialistas en cada una de sus páginas y planos, según corresponda.

- a) Los informes, incluirán los planos necesarios para sustentar las tareas desarrolladas y deberán estar firmados por el Jefe de Proyecto y los especialistas correspondientes de acuerdo a su propuesta técnica. De no tener firma serán devueltos y serán considerados como informes no presentados incurriendo en la penalidad correspondiente.
- b) El Consultor para la tramitación de permisos, autorizaciones y certificados requeridos en el servicio, deberá de tener en cuenta y prever los plazos según TUPA de cada institución correspondiente (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Ministerio de Cultura, Municipalidades y otras) y asegurarse de presentar toda la información y documentación requerida y establecida en la normativa vigente a fin de minimizar observaciones de dichas entidades que dilatan o retrasen los plazos establecidos en el servicio, lo cuales no serán considerados como motivo para la ampliación de plazo del servicio
- c) La Unidad Formuladora del PNSU, luego de la aprobación del Informe Final otorgada por el Supervisor y conformidad de la UP-CCBGC, declarará la viabilidad del estudio de preinversión y lo registrará en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la página web del MEF ([www.mef.gob.pe/es/](http://www.mef.gob.pe/es/)).
- d) La versión digital de los informes escaneados deberá de ser presentado de manera legible, así mismo, estarán acompañados de los archivos nativos de cada informe, ambas versiones serán presentadas de manera ordenada numéricamente y los nombres de los archivos deberán de hacer referencia al contenido presentado, de tal manera que permita su compatibilización con la versión en físico. Así mismo los entregables serán presentados en cajas, las cuales deberán de ser rotuladas, las dimensiones de las cajas y el detalle del rotulado será entregado por el Administrador del Contrato de la Entidad y/o Supervisor del estudio durante los primeros días del plazo contractual.
- e) La versión en físico presentada deberá encontrarse de manera ordenada incluyendo en la tapa y lomo del archivador o pioner la siguiente información como mínimo: nombre del proyecto, mes y año de aprobación, número de informe y número de archivador al que corresponde.

---

<sup>8</sup> Firmado por los especialistas del Consultor y la Supervisión.

### 13.6.2 Para el Informe N°05 (Informe Final) – Perfil del proyecto

La presentación del Informe N°05 (Informe Final) será similar a la descrita anteriormente para los informes N°01 al 04; con la diferencia que, una vez que la Entidad comunique al Consultor que subsanó las observaciones o que el Informe Final no cuenta con observaciones, de ser el caso, el Consultor deberá entregar a la supervisión la versión en físico (01 original y 01 copia para la Entidad y 01 copia para la SUPERVISIÓN); la versión digital editable (con archivos nativos en CD o DVD o USB); y, la versión escaneada del informe Final en un plazo máximo de diez (10) días calendario siguientes de la comunicación de la Entidad.

Posteriormente, LA SUPERVISIÓN tendrá un plazo máximo de tres (03) días calendario para remitir por mesa de partes del MVCS un (01) original y una (01) copia del Informe Final del Consultor (Perfil del proyecto completo) y el Informe especial de compatibilidad de la versión en físico, versión digital editable y versión digital escaneada del Informe Final.

La versión digital del Informe Final deberá contener como mínimo lo especificado en el numeral 13.5.2 de los presentes TdR y deberá considerar las siguientes versiones de software:

- Costos y presupuestos en S10 2005
- Cronogramas en MS Project 2019
- Memorias descriptivas e informes en Word 2013
- Memorias de cálculo en Excel 2013
- Documentos y autorizaciones, escaneadas y presentadas en formato PDF.
- Planos en AutoCAD 2020
- Modelamiento de Redes de Agua en WaterCAD CONNECT Edition
- Modelamiento de Redes de Alcantarillado en SewerCAD CONNECT Edition
- Pre-diseño estructural, en SAP 2000 versión v18, 21 o 22, o ETABS v18, 19 o 20.

Finalmente, la ENTIDAD comunicará al Consultor la Conformidad al Informe Final en un plazo máximo de tres (03) días calendario siguientes de recibido el informe remitido por la Supervisión, además del informe de compatibilidad elaborado por la Supervisión.

Los Informes estarán foliados, firmados y sellados por el Consultor (el jefe de Proyecto y los profesionales especialistas) y por la Supervisión (Supervisor de Proyecto y los profesionales especialistas) en cada una de sus páginas y planos, según corresponda. De no contar con la firma serán devueltos y serán considerados como Informes no presentados incurriendo en la penalidad correspondiente.

La Unidad Formuladora del PNSU, luego de la aprobación del Informe Final otorgada por el Supervisor y conformidad de la UP-CCBGC, declarará la viabilidad del estudio de preinversión y lo registrará en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la de la página web del MEF ([www.gob.pe/mef](http://www.gob.pe/mef)).

## 14 Plazo de ejecución del servicio

El plazo de ejecución de la Consultoría para la elaboración del Perfil del Proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable urbano y mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y creación del servicio de tratamiento de aguas residuales para disposición final en 3 unidades productoras distritos de Huancavelica, Ascensión de la provincia de Huancavelica del departamento de Huancavelica” es de doscientos setenta **(270) días calendario**, que serán contabilizados a partir de la fecha de inicio del servicio.

El desarrollo del estudio se resumirá en la presentación de **04 INFORMES más el INFORME FINAL (INFORME 5)**. El plazo para la presentación de los informes, la revisión de los mismos por parte del Supervisor y la subsanación de observaciones por parte del Consultor se detallan en el cuadro siguiente:

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

### Plazos de presentación y subsanación de observaciones de los informes del Consultor

Informes del Consultor	Tiempo máximo establecido para las presentaciones Consultor	Tiempo máximo para emitir observaciones y/o conformidad	Tiempo máximo establecido para subsanación de observaciones Consultor	Tiempo máx. para emitir observaciones y/o conformidad de subsanaciones
		Supervisor		Supervisor
Informe N° 1	60 d.c.	7 d.c.	10 d.c.	3 d.c.
Informe N° 2	120 d.c.	7 d.c.	10 d.c.	3 d.c.
Informe N° 3	180 d.c.	7 d.c.	10 d.c.	3 d.c.
Informe N° 4	240 d.c.	7 d.c.	10 d.c.	3 d.c.
Informe N° 5 (Final)	270 d.c.	7 d.c.	10 d.c.	3 d.c.

d.c. = días calendarios

Las notificaciones que la Entidad haga al Consultor y/o la Supervisión, serán a través de carta y/o vía correo electrónico.

La Supervisión revisará la entrega del informe dentro de los plazos indicados en la tabla anterior, en un plazo máximo de siete (07) días calendario comunicará al PNSU la aprobación o sus observaciones. Después de recepcionado en mesa de partes (ver ítem 13.6) de la Entidad, el PNSU tendrá hasta dos (02) día calendario para notificar al Consultor sobre el pronunciamiento de la Supervisión y la Coordinación del Proyecto. Cabe señalar que, la Entidad podrá revisar de manera general y dar observaciones.

El Consultor para subsanar o aclarar las observaciones, tendrá hasta diez (10) días calendario para hacer la entrega de la subsanación a la Supervisión y al PNSU (ver ítem 13.6). La Supervisión tiene como máximo tres (03) días calendario para remitir su informe de revisión del levantamiento de observaciones del Consultor, emitiendo conformidad o indicando la persistencia de observaciones. El PNSU tendrá hasta dos (02) días calendario para notificar al Consultor sobre el pronunciamiento de la Supervisión y la Coordinación del Proyecto.

En caso de ser desaprobado u observado nuevamente el Informe, la Supervisión y la Entidad contará con el mismo plazo indicado en el párrafo anterior, para revisar la absolución de observaciones y comunicar al Consultor la aprobación o desaprobación del informe, las veces que fuera necesario, no obstante, desde el día siguiente de la notificación, el Consultor será pasible de aplicación de penalidad por mora.

Una vez dada la conformidad por la Entidad al informe del Consultor, el Consultor presentará su valorización a la Supervisión en un plazo máximo de dos (02) días calendario.

#### Importante:

- 1) Los plazos están establecidos en días calendario según lo especificado en la tabla anterior (Plazo de presentación y subsanación de los informes del Consultor).
- 2) El tiempo establecido para la presentación de los informes es continuo e independiente del tiempo de subsanación de observaciones del informe anterior.
- 3) El Consultor deberá subsanar las observaciones de la Supervisión y de la Entidad hasta su aprobación.
- 4) Si producto de la revisión de la subsanación de observaciones del informe, se determina que persisten las observaciones y por ende no se da aprobación al informe, el Consultor estará afecto a aplicación de penalidad por mora desde el día siguiente de la notificación de las observaciones hasta la subsanación completa de la misma (sin contabilizar los días que se toma el Supervisor en la revisión de la subsanación de las observaciones persistentes), De reincidir en la persistencia de observaciones, podrá ser considerado por la Entidad como causal de resolución, de acuerdo a lo estipulado en el art. 164° del RLCE.

#### 14.1 Inicio del plazo de ejecución del servicio

El inicio de plazo de ejecución del servicio comenzará a regir a partir del día siguiente de que se cumplan las siguientes condiciones:

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- a) Que la Entidad haya comunicado al Consultor la designación de la Supervisión y del Coordinador del proyecto (Administrador de Contrato) del PNSU.
- b) Aprobación del plan de trabajo según procedimiento establecido en el numeral 14.2 DEL PLAN DE TRABAJO.
- c) Sesión para el planeamiento del Informe N°01, con documentación firmada por la Supervisión, de acuerdo al ítem 12.3.8.5.2
- d) Lookahead (Plan Intermedio) para las primeras dos (02) semanas del servicio, con VB de la Supervisión, de acuerdo al ítem 25.
- e) Exposición en la cual el CONSULTOR presentará el plan de trabajo aprobado y los criterios técnicos para la formulación del estudio. La exposición estará a cargo del Jefe de Proyecto, en el cual participará todo el personal completo del Consultor que señaló en su propuesta técnica (personal clave y profesional). El Administrador de Contrato, coordinará el lugar de la exposición señalada, pudiendo ser esta de manera virtual o presencial.

Las condiciones b) y e) estarán sujetas a lo indicado en el ítem 14.2 DEL PLAN DE TRABAJO.

Habiéndose verificado el cumplimiento de las condiciones antes señaladas, la Entidad enviará una comunicación al Consultor ratificando la fecha de inicio del servicio, sin que la fecha de esta notificación altere o modifique la fecha de inicio del servicio.

#### 14.2 Del plan de trabajo (PdT)

El PdT deberá considerar todas las actividades necesarias para el desarrollo del estudio de preinversión, estudios básicos, estudios complementarios, diseños por especialidades y gestiones y trámites ante otras empresas y/o entidades involucradas en el proyecto, de acuerdo a la normativa vigente. Además, se deberá indicar la metodología utilizada y el plazo para el desarrollo de dichas actividades, para ello, es necesario que el personal clave del Consultor (como mínimo) realice una (01) inspección de campo previa a la elaboración del PdT.

El Consultor deberá planificar el desarrollo de cada uno de los componentes del proyecto, estableciendo los recursos humanos, administrativos, logísticos y financieros necesarios para el desarrollo de cada actividad.

El Consultor deberá presentar el PdT a la Entidad y a la Supervisión en un plazo de hasta diez (10) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la comunicación de la Entidad sobre la designación de la Supervisión y del Coordinador de Proyecto (Administrador de Contrato) del PNSU.

#### **Plazos de presentación y subsanación del Plan de Trabajo General y Específico del Consultor**

Informes del Consultor	Tiempo máximo establecido para las presentaciones Consultor	Tiempo máximo para emitir observaciones y/o conformidad		Tiempo máximo establecido para subsanación de observaciones Consultor	Tiempo máx. para emitir observaciones y/o conformidad de subsanaciones	
		Supervisor	Entidad		Supervisor	Entidad
Plan de Trabajo con sus cronogramas respectivos.	10 d.c.*	3 d.c.	2 d.c.	5 d.c.	2 d.c.	2 d.c.

\*(10) días calendarios posteriores a la designación del Supervisor y del Coordinador de Proyecto o Administrador de Contrato u otro profesional designado por el PNSU (con documento y posterior a la suscripción del contrato), en concordancia al plazo contratado.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Se precisa que, el Consultor de no cumplir con la subsanación de las observaciones en el plazo indicado estará sujeto a la aplicación de penalidades, así mismo, a lo especificado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (causales de resolución).

El plan de trabajo que será presentado por el Consultor debe contener como mínimo lo siguiente:

- Objetivos y metas.
- Metodología de elaboración del estudio de preinversión (por especialidad).
- Estructura de desglose del trabajo (WBS/EDT), indicando responsables por cada paquete de trabajo<sup>9</sup> (deberá incluir todo el alcance del servicio)
- Actividades a realizar por cada paquete de trabajo
- Cronograma general de actividades del servicio – Diagrama Gantt (incluir las gestiones y trámites ante empresas y/o entidades involucradas en el proyecto, hitos de presentación de informes, entre otras que considere el Consultor).
- Cronograma de trabajos de campo.
- Cronograma de participación de profesionales.
- Organigrama del personal.
- Directorio del personal (datos personales, teléfono y correo electrónico).
- Identificación de riesgos de alto nivel (solo listar los riesgos)
- Plan de Trabajo detallado y Cronogramas (compatibles con el Cronograma General del Servicio), de los siguientes componentes:
  - Informe de recopilación de información oficial.
  - Plan de Ejecución del Modelamiento BIM-GIS (de acuerdo a lo indicado en el Numeral 12.3.8)
  - Anexo 01 Estudio de Topografía y Geodesia.
  - Anexo 02: Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia.
  - Anexo 03: Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua.
  - Anexo 04: Estudio de Hidrogeología.
  - Anexo 05: Estudio de Calidad de Agua y Tratabilidad.
  - Anexo 06: Intervención social.
  - Anexo 07: Estudio de Sectorización por áreas de servicio para cada PTAP
  - Anexo 08: Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA.
  - Anexo 09: Diagnóstico Estructural y Pre Diseños.
  - Anexo 10: Diagnóstico de Saneamiento Físico Legal.
  - Anexo 11: Diagnóstico Arqueológico.
  - Anexo 12: Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad:
  - Anexo 13: Diagnóstico de la Gestión Institucional.
  - Modelamiento Hidráulico del sistema existente.
  - Informe de evaluación del sistema existente.
  - Modelamiento y cálculo hidráulico del sistema a proyectar.
  - Metrados, presupuestos de las alternativas de solución y cronograma de inversiones y de metas físicas.
  - Diagnóstico de impacto ambiental.
  - Informe de seguridad e higiene ocupacional en la ejecución de obra.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos.
- Panel Fotográfico.

<sup>9</sup> Se sugiere tomar como referencia la guía del PMBOK

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El PdT deberá contener un cronograma general de actividades del servicio, el mismo que será presentado en un diagrama Gantt (MS Project), estableciendo la ruta crítica del proyecto. Adicionalmente, el Consultor deberá presentar un cronograma de los trabajos de campo estableciendo hitos, el cual debe ser concordante con el cronograma general de actividades del servicio. En el cronograma de los trabajos de campo se deberán indicar inspecciones de campo de los sistemas existentes, estudios básicos de topografía, suelos, hidrogeología, hidrología, calidad de agua y tratabilidad, caracterización de aguas residuales, estudio de gestión de riesgo y vulnerabilidad, entre otros, a fin de que la Supervisión pueda realizar el seguimiento y control de los trabajos desarrollados en campo. Además, el Consultor deberá presentar un cronograma de participación de profesionales (del personal clave y profesional) en campo y gabinete, acorde al cronograma general de actividades del servicio y cronograma de trabajos de campo.

El PdT deberá contemplar el detalle específico de los informes de acuerdo a los presentes TdR.

Es importante precisar que, en el PdT, el Consultor podrá proponer modificaciones a la estructura de cada informe (debidamente sustentado); siempre y cuando no afecte la cantidad de informes, monto a pagar de cada valorización y el plazo del servicio. En tal caso, el PdT con las modificaciones deberá ser revisado y aprobado por la Supervisión y la Entidad.

Para que la Entidad otorgue la conformidad al PdT y cronogramas del Consultor, éstos deberán estar previamente aprobados por la Supervisión. Posterior a la conformidad, y en un plazo no mayor a los seis (06) días calendario, el Consultor realizará la exposición del Plan de Trabajo al PNSU, en donde presentará la planificación de las actividades y los criterios técnicos a considerar para la formulación del estudio de preinversión; la exposición estará a cargo del Jefe de Proyecto y contará con la participación del personal propuesto por el Consultor (personal clave y profesional); la reunión de exposición será presencial o virtual a consideración del Coordinador del Proyecto (Administrador de Contrato).

Es importante mencionar que, el inicio de las actividades de la consultoría está supeditado a la aprobación y exposición del Plan de Trabajo, así mismo, el incumplimiento de la subsanación de observaciones del PDT puede ser causal de resolución de contrato.

Nota (Procedimiento de Aprobación de PDT): El Consultor presentará una (01) copia del PDT al Supervisor y un (01) original por mesa de partes virtual a la Entidad, de corresponder, el Supervisor tendrá un plazo máximo de tres (03) días calendario para emitir aprobación u observaciones y la entidad tendrá dos (02) días calendario posterior al informe de la Supervisión para otorgar la conformidad o notificar al Consultor, según corresponda. El Consultor tendrá un plazo máximo de cinco (05) días calendario para la subsanación correspondiente, debiendo presentar una (01) copia del PDT subsanado al Supervisor y un (01) original por mesa de parte virtual a la Entidad, de corresponder, el Supervisor tendrá un plazo máximo de dos (02) días calendario para emitir aprobación u observaciones y la entidad tendrá dos (02) días calendario posterior al informe de la Supervisión para notificar al Consultor. En caso todavía persistan observaciones al PDT por subsanar, a partir del día siguiente de notificado al Consultor se aplicará la penalidad N°7 señalada en el ítem 18.

Una vez que la Entidad comunique al Consultor que levantó las observaciones o que el PDT no cuenta con observaciones, de ser el caso, el Consultor deberá entregar la versión en físico, digital y escaneada ((01) original y (01) copia), a la **Supervisión** en un plazo máximo de dos (02) días calendario.



Posteriormente, la Supervisión remitirá el PDT (01 original) del Consultor con el V°B° de la Supervisión a la **Entidad** por mesa de partes, en un plazo máximo de dos (02) días calendario.

El plazo de ejecución del servicio será de doscientos setenta **(270) días calendario**, computados hasta la fecha de presentación del Informe N° 5 (Final), y que corresponde al tiempo efectivo del desarrollo del Servicio de Consultoría para la elaboración del Perfil. El plazo NO considera el tiempo que demande la revisión y aprobación de los cuatro (04) primeros Informes por parte de la Supervisión, tampoco considera el tiempo que demande la revisión y conformidad por parte de la Entidad, hasta la declaración de viabilidad del estudio de preinversión y su registro en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la página web del MEF ([www.mef.gob.pe/es/](http://www.mef.gob.pe/es/)). En ese sentido, el Consultor NO podrá solicitar ampliación de plazo y/o mayores gastos generales por dichos trámites, toda vez que deberá incluir en su propuesta económica; todos los costos que le demande cumplir con las metas establecidas en los párrafos anteriores.

#### 15 Lugar de la prestación del servicio

El lugar de la prestación del servicio será en la ciudad de Huancavelica, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica.

#### 16 Forma de pago

Los pagos al Consultor se efectuarán mediante valorizaciones por informe, luego de la conformidad del correspondiente informe por parte de la Entidad.

Una vez que la Entidad notifica la conformidad del informe presentado por el Consultor (vía correo electrónico), previa aprobación de la Supervisión, el Consultor presenta su informe de valorización<sup>10</sup> respectivo a la Supervisión en un plazo máximo de dos (02) días calendario, contados a partir del día siguiente de la comunicación de la Entidad. La Supervisión tendrá un plazo máximo de dos (02) días calendario para presentar por mesa de partes de la Entidad el informe de evaluación de la valorización presentada por el Consultor.

Las valorizaciones del Consultor serán respaldadas por el cumplimiento de cada Informe y la aprobación que otorgue el Supervisor al mismo, junto con la presentación de un Informe Resumen de las actividades desarrolladas de acuerdo al plan de trabajo y cronograma valorizado, como requisito para el inicio del servicio.

Los pagos tendrán carácter de pagos a cuenta (de acuerdo al artículo 171° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado).

Los pagos al Consultor se efectuarán mediante seis (06) valorizaciones y de la forma siguiente:

N° Valorización	% de monto contractual a Valorizar	Condición
1	20	A la conformidad de la Entidad al INFORME N°1 del Consultor.
2	20	A la conformidad de la Entidad al INFORME N°2 del Consultor.
3	20	A la conformidad de la Entidad al INFORME N°3 del Consultor.
4	20	A la conformidad de la Entidad al INFORME N°4 del Consultor.

<sup>10</sup> Las valorizaciones presentadas por el Consultor, corresponden a la conformidad de la Entidad a sus informes N°1 al N°5 y de viabilidad. No hay valorización por el plan de trabajo del Consultor ni del supervisor. Tener en cuenta que para presentar su valorización N°6, el estudio de pre inversión debe contar con la declaración de viabilidad registrada en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la página web del MEF.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Nº Valorización	% de monto contractual a Valorizar	Condición
5	10	A la conformidad de la Entidad al INFORME N°5 del Consultor.
6	10	Una vez obtenida la declaración de viabilidad del estudio de pre inversión registrado en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la página web del MEF.
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	

Nota: De existir observaciones, para el registro en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la página web del MEF, vinculadas al servicio, se solicitará al Consultor la subsanación de dichas observaciones en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario, a fin de que se cumpla con el objetivo de la contratación.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el contratista, la Entidad debe contar con la siguiente documentación:

- Informe del funcionario responsable de la Coordinación para los proyectos vinculados al cierre de brechas en grandes ciudades de la Unidad de Proyectos del PNSU (UP-CCBGC), emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago.
- Informe del Administrador de contrato.
- Aprobación por parte de la Supervisión del Informe correspondiente.
- Informe de valorización del correspondiente Informe, con aprobación de la Supervisión.

Dicha documentación debe ser presentada a través de la Mesa de Partes Virtual del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, accesible en el siguiente enlace: <https://sgd.vivienda.gob.pe/mpv/>.

En caso de no ser posible la presentación virtual, se podrá realizar de manera presencial en la siguiente dirección: Av. República de Panamá 3650, San Isidro, Lima.

Para solicitar el pago de la última valorización (10% del monto del contrato), el estudio de pre inversión a nivel de Perfil, de acuerdo a la normativa vigente, deberá estar registrado y viable en el aplicativo del Banco de Inversiones de la página web del MEF ([www.mef.gob.pe.pe/es/](http://www.mef.gob.pe.pe/es/)) a través del Formato N° 07-A de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01 Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Para proceder al pago de dicha valorización se tendrá en cuenta lo establecido en el Art. 171 del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, además de lo siguiente:

- Formato Nro. 07-A – Registro de Proyecto de Inversión, elaborado por El Consultor, aprobado por la Supervisión, con el V°B° del área usuaria de la Entidad y la suscripción de la Unidad Formuladora del PNSU.
- Declaración de viabilidad del estudio de pre inversión registrado en el aplicativo informático del Banco de Inversiones de la página web del MEF ([www.mef.gob.pe/es/](http://www.mef.gob.pe/es/)).

## 17 Garantías

### 17.1 Garantía de fiel cumplimiento

Como requisito indispensable para perfeccionar el contrato, el postor ganador debe entregar a la Entidad la garantía de fiel cumplimiento mediante [CARTA FIANZA O PÓLIZAS DE CAUCIÓN]<sup>11</sup> del mismo por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original. Esta se mantiene vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del contratista.

Además, se debe considerar como una opción alternativa lo establecido en el Artículo 33 del Fondo de Garantía como medio para garantizar los contratos, según lo dispuesto en el Ley N° 32103, que a las entidades para que en el Año Fiscal 2024, en los documentos de los procedimientos de selección que se convoquen bajo los regímenes de contratación del Sistema Nacional de Abastecimiento, establezcan que el postor adjudicado tiene la facultad de optar, como medio alternativo a la obligación de presentar las garantías de fi el cumplimiento y de fi el cumplimiento por prestaciones accesorias, de corresponder, por la retención del monto total de la garantía correspondiente.<sup>12</sup>

### 17.2 Adelanto directo

La Entidad otorgará un (01) adelanto directo que no exceda del veinte por ciento [20%] del monto del contrato original.

El Consultor podrá solicitar el adelanto directo en un plazo no mayor a diez (10) días calendario de la comunicación de la entidad designando al Supervisor y Administrador de Contrato del PNSU con documento y posterior a la suscripción del contrato, ingresado por mesa de partes del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante [CARTA FIANZA O PÓLIZAS DE CAUCIÓN] acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

La Entidad debe entregar el monto solicitado dentro de [10 días calendario] siguiente a la presentación de la solicitud del contratista.

## 18 De las penalidades y sanciones por atraso o por incumplimiento contractual

Se ha previsto la aplicación de penalidad por mora y otras penalidades. Estos dos tipos de penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato

<sup>11</sup> De conformidad con el artículo 148° del Reglamento Tipos de garantía, Los postores y/o contratistas presentan como garantías, cartas fianza o pólizas de caución emitidas por entidades bajo la supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP que cuenten con clasificación de riesgo B o superior. Esta garantía debe ser emitida por idéntico monto y un plazo mínimo de vigencia de tres (3) meses, renovable por un plazo idéntico hasta la amortización total del adelanto otorgado. Cuando el plazo de ejecución contractual sea menor a tres (3) meses, las garantías pueden ser emitidas con una vigencia menor, siempre que cubra la fecha prevista para la amortización total del adelanto otorgado. Asimismo, deberá tener en cuenta lo indicado en la Directiva N°084-2018-VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0.

<sup>12</sup> De Conformidad con el artículo 33° Ley N° 32103 Fondo de garantía como medio alternativo para garantizar los contratos, Autorizar a las entidades para que en el Año Fiscal 2024, en los documentos de los procedimientos de selección que se convoquen bajo los regímenes de contratación del Sistema Nacional de Abastecimiento, establezcan que el postor adjudicado tiene la facultad de optar, como medio alternativo a la obligación de presentar las garantías de fi el cumplimiento y de fi el cumplimiento por prestaciones accesorias, de corresponder, por la retención del monto total de la garantía correspondiente. Cumpliéndose lo indicado en los numerales 33.2, 33.3 y 33.4 de la citada Ley.

vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse. De conformidad a lo indicado en el Artículo 161 del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.

### 18.1 Penalidad por mora en la ejecución de la prestación

Penalizaciones de acuerdo al Artículo 162° del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado:

N°	Infracción	Forma de Cálculo
1	En caso de retraso injustificado del Consultor en la ejecución de la Consultoría objeto del contrato, el PNSU le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de retraso, de acuerdo a la fórmula indicada, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato equivalente.	$Penalidad\ diaria = \frac{0.10 \times Monto\ Vigente}{F \times Plazo\ vigente\ en\ días}$ <p>Donde:  <math>F = 0.25</math>, para plazos mayores a sesenta (60) días.  <math>F = 0.40</math> para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.</p>

El retraso injustificado en la ejecución de la Consultoría (plazo contractual de otorgado para la presentación y subsanación de observaciones de los informes del N° 1 al 5), será motivo de la penalidad por mora de acuerdo a lo indicado en el Artículo 168.5° del Reglamento de la Ley N° 30225, según la fórmula indicada en el cuadro anterior, donde el monto como el plazo corresponde al total del contrato vigente.

Se considera justificado el retraso cuando el Consultor acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. Esta calificación del retraso como justificado no da lugar al pago de gastos generales de ningún tipo.

### 18.2 Otras penalidades

Otras penalidades, de acuerdo al Artículo 163° del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado:

N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Aplicación	Procedimiento
1	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido.	$P = 0.5\ UIT\ por\ cada\ día\ de\ ausencia\ del\ personal$	Por profesional y por día de ausencia.	Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
2	No cumple con el plazo establecido de: i) la disposición de una oficina de operaciones en la ciudad de Huancavelica, ii) el equipamiento y software requerido, iii) la comunicación del domicilio en Huancavelica, conforme a lo establecido en los términos de referencia.	$P = (0.2 \times d)\ UIT$ Donde: $d = Número\ de\ días$	Por día.	La UP y/o Supervisión verifica el cumplimiento de estos requisitos. Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
3	No cumple con la presentación del informe en el plazo establecido, según lo señalado en el ítem 14. Aplicable para los Informes N°01 al N°05. Aplicable también para el incumplimiento en la presentación de la reprogramación del cronograma según ítem 20 del TdR.	$P = (0.2 \times d)\ UIT$ Donde: $d = Número\ de\ días$	Por día.	Se aplica por cada día de atraso en la presentación de cada informe del Consultor. Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Aplicación	Procedimiento
4	El Consultor no remite informes de avance o especiales a solicitud de la Entidad. El Consultor no remite informe de avance vía correo electrónico y/o vía formal, a los tres (03) días calendario contados a partir del día siguiente de la solicitud de la Entidad.	$P = (0.05 \times d) \text{ UIT}$  Donde: $d = \text{Número de días}$	Por día.	Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
5	No cumple con la participación del personal clave y/o profesional planteado en la propuesta técnica según cronograma y tiempo de participación presentado por el Consultor en su plan de trabajo. Ítem 12.2 (trabajos de campo y gabinete).	$P = (0.2 \times d) \text{ UIT}$  Donde: $d = \text{Número de días}$	Por profesional y por día.	La participación se acredita con presentación de DNI y firma en la lista de asistencia. Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
6	Inasistencia del personal clave y/o profesional del Consultor a las reuniones convocadas por la Entidad, mínimamente con tres (03) días de anticipación, notificadas por correo electrónico y/o carta.	$P = 0.03\% \times M$  Donde: $M = \text{Monto de Contrato Vigente}$	Por profesional y por cada inasistencia a cada reunión convocada.	La participación se acredita con presentación de DNI y firma en la lista de asistencia. Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
7	No cumple con entregar el plan de trabajo en los plazos asignados.	$P = 0.05\% \times M \times d$  Donde: $M = \text{Monto de Contrato Vigente}$ $d = \text{Número de días de retraso}$	Por día.	Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
8	No cumple con la subsanación de observaciones en el plazo establecido, según lo señalado en el ítem 14.2 Aplicable para la subsanación de observaciones del Plan de Trabajo.	$P = (0.2 \times d) \text{ UIT}$  Donde: $d = \text{Número de días}$	Por día.	Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
9	No cumple con lo estipulado en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria - la Ley N° 30222 y su Reglamento. Así mismo, lo indicado en el ítem 20.1.	$P = 0.05\% \times M$	Por ocurrencia	Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
10	Inasistencia del personal del Consultor a las sesiones programadas de acuerdo a la frecuencia y número de participantes requeridos en cada sesión especificada en el numeral 12.3.8.5.	$P = (0.2 \times d) \text{ UIT}$  Donde: $d = \text{Número de días}$	Por profesional y por cada inasistencia a cada reunión programada.	La participación se acredita con presentación de DNI y firma en la lista de asistencia. Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.
11	No cumple con la actualización del Entorno Común de datos (CDE)	$P = (0.2 \times d) \text{ UIT}$  Donde: $d = \text{Número de días}$	Por día.	Con informe del Administrador de Contrato del PNSU.

Estas penalidades se deducen de las valorizaciones, del pago final o liquidación final –según corresponda– o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Se aplicará la UIT Unidad Impositiva Tributaria vigente a la fecha de la infracción de la penalidad.

En el caso de la penalidad por mora en la ejecución de la prestación, se aplicará en el trámite de pago según corresponda, en concordancia a lo establecido en el Artículo 162° del Decreto Supremo N° 344-2018-EF, Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.

### **Procedimiento de aplicación de otras penalidades**

De detectarse la Penalidad N°2 cometida por el Consultor, el Administrador de Contrato del PNSU deberá comunicarle mediante Carta (de la Entidad) o vía correo electrónico, acerca de la situación verificada (que se considerará como un pre aviso), otorgando un plazo de tres (03) días calendarios para su subsanación. De verificarse que el Consultor no cumplió con subsanar la penalidad señalada en el pre aviso, se le comunicará mediante Carta (de la Entidad) o vía correo electrónico, que se le aplicará la penalidad correspondiente en la siguiente valorización o en la valorización final, según corresponda. En caso se reincida en la infracción, no se realizará notificación de pre aviso y se procederá a la aplicación directa de la penalidad.

En los casos de las penalidades N° 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11, se procederá a la aplicación directa de la penalidad, previo informe del Administrador de Contrato del PNSU.

## **19 Responsabilidades por vicios ocultos**

La conformidad del servicio de Consultoría no quitará al PNSU el derecho de reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos conforme a lo dispuesto por el Artículo 40° de la Ley de Contrataciones del Estado y Artículo 173° del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.

El plazo máximo de responsabilidad del Consultor, respecto de la calidad técnica y por los vicios ocultos de los servicios ofertados, de sus resultados, así como del perjuicio económico que ello produzca al PNSU y/o a la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A., es de tres (03) años, contados a partir de la última conformidad de la consultoría otorgado por la Entidad.

La revisión de los documentos, planos y/o esquemas por parte del PNSU durante la elaboración del perfil no exime al Consultor de la responsabilidad final y total del mismo. El Consultor no podrá alegar a su favor que el PNSU aceptó el estudio de pre inversión o devolvió las garantías.

Dentro de las obligaciones, posterior a la viabilidad del proyecto, el Consultor deberá absolver las consultas y/u observaciones que se formulen en el Proceso de Convocatoria para la fase de Inversión dentro de los cinco (05) días calendario de requeridos por la Entidad. Asimismo, el Consultor está obligado durante el desarrollo del estudio definitivo y expediente técnico a absolver las Consultas que solicite la Unidad de Proyectos del PNSU.

## **20 Medidas de control**

La Supervisión estará a cargo del seguimiento, control, coordinación y revisión de los avances y entregables del estudio de preinversión.

De la misma forma, el PNSU podrá designar uno o más especialistas para realizar coordinaciones, seguimiento, control y revisión de los avances de la elaboración del estudio de preinversión.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El Consultor estará sujeto a la verificación de la participación del personal clave, de los otros profesionales y del personal de apoyo, así como de la infraestructura propuesta, durante el proyecto, siendo pasible a la aplicación de penalidades en caso de incumplimiento. El Jefe de Proyecto deberá tener participación exclusiva durante todo el tiempo que dure la ejecución del presente servicio de consultoría.

Las ampliaciones e incumplimiento de los plazos establecidos serán evaluados de acuerdo al contrato firmado por el Consultor y a la normativa vigente.

El Coordinador del proyecto del PNSU podrá solicitar reuniones presenciales en las instalaciones del MVCS o del Consultor y/o reuniones a través de videollamadas, para la exposición de avances y/o reuniones de coordinación, entre otros, durante todo el plazo de ejecución del servicio hasta la conformidad del informe final. Estas reuniones se realizarán días antes de la presentación de los entregables o cuando el Coordinador del Proyecto del PNSU lo considere necesario. A dicha reunión deberán asistir el Jefe de Proyecto y especialistas del Consultor, así como el Supervisor de Proyecto y sus especialistas de la Supervisión, siendo todos estos los que figuren en la propuesta técnica ganadora o hayan sido autorizados por la Entidad. En caso de inasistencia del personal clave y/o profesional a las reuniones convocadas por el Coordinador del Proyecto del PNSU, notificados mínimamente con tres (03) días calendario de anticipación, el Consultor estará sujeto a penalidad.

El Consultor tendrá un plazo máximo de tres (03) días calendario contados a partir del día siguiente de la solicitud del coordinador del proyecto del PNSU para remitir los informes de avance o informes especiales requeridos. Dicha solicitud podrá realizarse vía correo electrónico y/o vía plataforma colaborativa y/o vía carta de la Entidad.

En caso de retraso respecto del cronograma general de actividades del servicio, el Consultor deberá presentar a la Supervisión una reprogramación a efectos de mantener un cronograma de avance actualizado para realizar un efectivo seguimiento y control, sin alterar el plazo contractual, ni los plazos de entrega de cada informe. El Consultor tendrá un plazo máximo de tres (03) días calendario desde la solicitud de la Supervisión y/o del Coordinador de Proyecto del PNSU para presentar su reprogramación. Ello no lo exime de la aplicación de otras penalidades que correspondan. Asimismo, de ser el caso, el Consultor deberá presentar su cronograma contractual actualizado de aprobarse alguna ampliación de plazo.

El Consultor deberá presentar cada semana un Lookahead (Plan Intermedio) para un horizonte quincenal (dos semanas). Lo cual permitirá analizar los puntos que puedan generar atrasos y restricciones asociadas a actividades, se asignen responsabilidades y se generen compromisos de resolverlas antes de que las restricciones afecten a las actividades. Esta herramienta además permitirá definir de manera más detallada las actividades que se deben ejecutar y obtener paquetes de trabajo controlables a corto plazo. Al término de la primera semana del horizonte, el Consultor remitirá la actualización del Lookahead a la Supervisión, la Supervisión revisará, firmará el documento (dando VB) y subirá al CDE (Entorno Común de Datos); en caso de encontrar observaciones, la Supervisión convocará a reunión al Consultor, en el mismo día de la presentación o al día siguiente, debiendo ser absueltas las observaciones en dicha reunión y subirse el Lookahead al CDE.

Asimismo, al finalizar cada semana, el Consultor deberá presentar un informe semanal en el que se reporten las incidencias de la semana, el avance programado versus ejecutado, el reporte de participación



de profesionales, el detalle de avances de cada especialidad, el informe de gestión de las comunicaciones, entre otros puntos relevantes. Este informe deberá ser corroborado y validado por la Supervisión.

No obstante, si en el transcurso de la semana se encuentra alguna restricción, y a consideración, la Supervisión podrá convocar a una reunión al Consultor, y de estimarlo, podrá convocar además al Coordinador del Proyecto del PNSU (Administrador de contrato), para el tratamiento particular de la restricción.

El Consultor será responsable que su personal cuente con los equipos de protección personal, uniformes, entre otros, durante la elaboración de los trabajos de campo, los mismos que deberán incluirse en su propuesta económica. Asimismo, el personal que realice labores en campo deberá contar seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR) y/o póliza de seguro de vida según corresponda.

El Consultor deberá considerar las exigencias relacionadas a la aplicación del Sistema Internacional de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001, el marco legal vigente de seguridad y salud en el sector de la construcción tales como la Ley N° 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo" y modificatoria Ley N° 30222, Decreto Supremo N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo" y modificatoria Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Resolución Ministerial N° 050-2013-TR "Formatos Referenciales con la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo", Decreto Supremo N° 012-2014-TR "Registro único de información sobre accidentes de trabajos, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales y modifica el artículo 110 del Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otros.

## 20.1 Seguridad y Salud en el Trabajo

En caso el Consultor realice actividades para el PNSU, que duren de treinta (30) días a más realizando actividades de Alto Riesgo (en campo: como estudio de fuentes, diagnóstico de la infraestructura de saneamiento, estudio de suelos, topografía, aforos de colectores, inspección de buzones, entre otros).

El Consultor debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional específico de la capacitación referida al uso de equipos y las actividades que se van a ejecutar, acorde a los procedimientos del estudio, que será implementado en la ejecución del servicio de consultoría de obra, a fin de garantizar la integridad física y la salud de los trabajadores, sean estos de contratación directa o subcontrata y toda persona que de una forma u otra participe de la ejecución del servicio de consultoría, dicho plan deberá ser coordinado y aprobado por el Supervisor o Administrador de Contrato del PNSU para el inicio de las actividades de campo.

Asimismo, el Consultor deberá remitir a la Supervisión, en un plazo no mayor de veinte (20) días calendario de iniciado el plazo contractual, la siguiente información:

- A) Plan Anual de SST, firmado por el Ingeniero de Seguridad y Salud en el Trabajo de su representada, y del Jefe de Proyecto, de acuerdo a los lineamientos de la R.M. N° 050-2013-TR, Anexo 3, adjuntando la Política, Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) desarrollada, procedimientos de trabajo seguro, Estadísticas de Seguridad y Salud en el Trabajo, Planes de contingencia, flujos de comunicación y formularios obligatorios descritos en el artículo N° 33 del D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- B) Listado del personal que conformará la Consultoría, con sus DNI, indicando los cargos o puestos de trabajo que ocuparán; en el caso de operadores de maquinarias especificar el tipo de maquinaria, y adjuntar sus licencias de conducción.
- C) Examen de Aptitud Médica de todo el personal, de acuerdo a los lineamientos de la R.M. N° 312-2011-MINSA "Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad".
- D) Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) de todo el personal que conformará la Consultoría (SCTR – Pensión y Salud).
- E) Listado de Equipos o maquinarias necesarias para realizar los estudios en campo, adjuntado los seguros que correspondan (SOAT y otros), certificados de operatividad y programas de mantenimiento preventivo.

El Consultor deberá remitir de manera mensual su Informe de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en donde se plasme el cumplimiento de su Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, adjuntando las evidencias del cumplimiento de su programa anual de seguridad y salud en el trabajo, evidencias del cumplimiento de los controles operacionales descritos en la matriz IPERC o en el Análisis de Trabajo Seguro y sus estadísticas de Seguridad y Salud en el Trabajo, copia de las constancias SCTR vigentes del mes con su comprobante de pago; y de manera trimestral remitirá una copia de su Informe de Resultados y Oportunidades de Mejora, remitido a la Alta Dirección del Consultor.

En caso se cuente con subcontratistas, El Consultor será responsable de velar y exigir el cumplimiento de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, acorde a los lineamientos descritos en el presente documento.

Finalmente se precisa, que como procedimiento Interno de Trabajo, el Consultor, deberá pasar una inducción de SST previo al inicio de labores, por tanto una vez firmado el contrato, se fijará fecha y horario, previo acuerdo, para realizar la Inducción en SST a todo el personal descrito en el "Listado del personal que conformará la Consultoría"; en dicha reunión el Consultor deberá exponer su Plan Anual de SST, y en caso hayan observaciones, éstas serán subsanadas en un plazo establecido entre ambas partes.

Se precisa que el Consultor de no cumplir con la presentación y/o subsanación de lo indicado en el presente numeral en el plazo indicado estará sujeto a lo especificado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (causales de resolución).

## 20.2 Informe de Avance e Informe Especial

Estos informes a que se refieren en este ítem son independientes respecto a los informes a elaborar por el Consultor y remitir según lo indicado en el ítem 14 de los presentes TdR, los cuales se detallan a continuación en que consiste cada uno:

**Informe de Avance:** como su nombre lo indica, es un informe de avance de cualquier informe N° 01, 02, 03, 04 o 05 del Consultor, los cuales se detalla su entrega en el cronograma indicado en el ítem 14, este informe contendrá información de avance parcial especificada en el ítem 13, también puede considerarse informe de avance de un estudio básico, el cual será solicitada por la Supervisión o por el Administrador de Contrato del PNSU cuando sea necesario, con la finalidad de verificar que el avance del informe del Consultor o del estudio básico este acorde con el cronograma general de actividades del servicio, en la fecha que se le solicita al Consultor. El informe de avance será solicitado de forma

escrita o por correo electrónico y tendrá un plazo de presentación de hasta tres (03) días calendario, contados a partir del día siguiente de notificada la solicitud del informe de avance.

**Informe Especial:** corresponde a un informe de reporte, de actividades, de servicios, de gastos, entre otros, a ser remitido por el Consultor, que no necesariamente está relacionado con los informes del Consultor programados especificado en el ítem 13, ni a los informes de avance indicados en el párrafo precedente, pero sin embargo se encuentra dentro de las actividades, servicios, gastos especificados en el contrato. Este informe será solicitado por la Supervisión o por el Administrador de Contrato del PNSU cuando sea necesario, con la finalidad de verificar y controlar los alcances del contrato, los TdR y el presupuesto referencial. El informe especial será solicitado de forma escrita o por correo electrónico y tendrá un plazo de presentación de hasta tres (03) días calendario, contados a partir del día siguiente de notificada la solicitud del informe especial. Ejemplo de informe especial: solicitud de informe de características de vehículos usados para el servicio de Consultoría según TdR, solicitud de informe de implementación del plan de seguridad y salud ocupacional, solicitud de vigencia de certificados de aptitud o certificados de habilidad para el ejercicio profesional, etc.

## 21 Conformidad de la prestación

La conformidad del servicio será otorgada por el responsable de la Coordinación para los proyectos vinculados al cierre de brechas en grandes ciudades de la Unidad de Proyectos del PNSU (UP-CCBGC), previo informe del Administrador de contrato y aprobación de la Supervisión, y con el V°B° del Coordinador de la UP-CCBGC y del Responsable de la Unidad de Proyectos del Programa Nacional de Saneamiento Urbano - PNSU del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

## 22 Responsabilidades y obligaciones del Consultor

### 22.1 De las responsabilidades

El Consultor asumirá la responsabilidad total de los servicios profesionales prestados en la elaboración del estudio de preinversión a nivel de Perfil de acuerdo a la normativa vigente y Anexos materia de los presentes términos de referencia.

El Consultor por el presente servicio se obliga a cumplir con el objeto del Término de Referencia, con estricta sujeción a las Bases del proceso de selección y a su Propuesta Técnico – Económica que formarán parte integrante del Contrato de Servicio, así como a los términos y condiciones de dicho Contrato.

El Consultor estará sujeto a la verificación de la participación del personal clave, profesional y de apoyo técnico, y de la infraestructura propuesta, antes y durante el desarrollo del Proyecto, siendo su incumplimiento sensible a penalidades.

Las ampliaciones e incumplimiento de los plazos establecidos serán evaluados de acuerdo al contrato firmado por el Consultor, y en concordancia a lo establecido en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

El Consultor es responsable de participar en las reuniones que la Entidad solicite para la exposición de avances y reuniones de coordinación, estas se darán días antes de la presentación del producto o cuando la Entidad lo considere. A dicha reunión deberán de asistir el Supervisor de Proyecto y sus especialistas de la Supervisión, el Jefe de Proyecto y especialistas del Consultor, siendo todos estos los que figuren en la propuesta Técnica Ganadora o hayan sido autorizados por la Entidad.

### **Consideraciones Adicionales**

- Que, las multas impuestas son de exclusiva responsabilidad del Consultor.
- Que, el PNSU queda autorizado a retener en las valorizaciones mensuales los montos que le hubieran sido impuestos por concepto de multas determinadas por las Municipalidades y/o EPS derivadas de la tramitación de licencias, permisos o similares, según corresponda.
- Que todos los trámites y permisos que se requieran para la Consultoría, ante las Municipalidades son de cuenta y cargo exclusivo al Consultor, sin responsabilidad alguna del PNSU.

### **22.2 De las obligaciones**

- El Consultor es responsable de entregar oportunamente los informes de acuerdo a lo programado en los términos de referencia, así como toda la documentación en original e información generada en el desarrollo del servicio, para su adecuada custodia de parte de la Entidad.
- El Consultor está en la obligación de absolver las observaciones que formulen la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU.
- El Consultor es responsable del uso y preservación eficiente de la documentación entregada por el Supervisor y/o por el Administrador de Contrato del PNSU de la Entidad, en el desarrollo del servicio.
- El Consultor es responsable de ejecutar los trabajos de acuerdo a lo señalado en el presente documento (TdR), garantizando que la ejecución del servicio sea de calidad.
- El Consultor es responsable de cumplir con la participación del personal profesional propuesto según el plan de trabajo. Cualquier incumplimiento será causal de penalidad previsto en el ítem 18. "De las penalidades y sanciones por atraso o por incumplimiento contractual".
- El Consultor deberá contar con los medios necesarios y tecnología apropiada que le permita mantener informado al Supervisor y/o a la Entidad sobre temas relacionados al contrato de prestación.
- El consultor deberá adquirir licencias anuales de una plataforma de trabajo colaborativo (espacio virtual de trabajo), según lo requerido en el ítem 12.3.8.5.7, que centralice todas las funcionalidades ligadas a la conducción del proyecto integral, para ponerlas a disposición de los diferentes actores involucrados (PNSU, Supervisor, Jefe de proyecto y especialistas del Consultor; entre otros); cuyos objetivos principales son facilitar y optimizar la comunicación entre los profesionales involucrados en el proyecto, gestionar y revisar los entregables en sus distintas versiones, monitoreando incidencias y avances (lo cual implica mejoras de productividad y eficiencia), a fin de lograr óptimos resultados.
- Aceptar cualquier procedimiento de Supervisión y/o fiscalización que efectué en cualquier momento y sin previo aviso del Supervisor, para lo cual el Consultor brindará las facilidades del caso.
- El Consultor estará obligado a reconocer que, es de su única y exclusiva responsabilidad, cualquier daño que pudiera sufrir el personal asignado durante la prestación del servicio, liberando en este sentido a la Entidad de toda responsabilidad.
- El Consultor deberá cumplir con las normas de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
- El Consultor deberá presentar el certificado de habilidad profesional vigente, emitido por el colegio profesional correspondiente en el Perú de cada uno de los profesionales propuestos previos al inicio de la participación efectiva del personal.
- El Consultor deberá proporcionar a su personal todos los elementos para su plena identificación de participación en la vigencia de su contrato para el desarrollo del proyecto.

## 23 Requisitos del Consultor y su personal

### 23.1 Perfil del Consultor

- Persona natural o jurídica debidamente inscrita en el Registro Nacional de Proveedores – RNP del OSCE, registrado como Proveedor de Servicios.
- No estar incluido en el registro de inhabilitados para contratar con el estado.
- No estar comprendido en ninguno de los impedimentos señalados en la Ley de Contrataciones del Estado vigente.

### 23.2 Condiciones de los consorcios

De conformidad con el numeral 49.5 del artículo 49° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, el área usuaria establece lo siguiente:

- El número máximo de consorciados será de dos (02) integrantes.
- El porcentaje mínimo de participación en la ejecución del contrato, para el integrante del Consorcio que acredite mayor experiencia, será del 30%.

### 23.3 Personal del Consultor

El Postor deberá contar con un plantel profesional que a su juicio sea idóneo, suficiente, con experiencia comprobada y amplios conocimientos para cumplir los alcances del servicio. Siendo el mínimo indispensable el siguiente:

#### PERSONAL CLAVE, PROFESIONAL Y DE APOYO

Ítem	PERSONAL CLAVE	Cantidad
1	JEFE DE PROYECTO	1
2	ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE	1
3	ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE ALCANTARILLADO	1
4	ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	1
5	ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1
6	ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y/O PROYECTOS DE INVERSIÓN	1
7	COORDINADOR BIM	1

Ítem	PERSONAL PROFESIONAL	Cantidad
1	COORDINADOR GIS	1
2	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	1
3	ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA	1
4	ESPECIALISTA EN URBANISMO Y ARQUITECTURA	1
11	ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO	1
5	ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN - SCADA	1
6	ESPECIALISTA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA	1
6	ESPECIALISTA EN COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS	1
7	ESPECIALISTA EN ARQUEOLOGÍA	1
8	ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL	1
9	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE HIDROLOGÍA	1
10	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA	1
11	ESPECIALISTA EN OBRAS HIDRÁULICAS	1
12	COORDINADOR GENERAL EN INTERVENCION SOCIAL	1
13	COMUNICADOR SOCIAL	1
14	ESPECIALISTA EN SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL	1
15	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD	1



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Ítem	PERSONAL PROFESIONAL	Cantidad
Ítem	PERSONAL DE APOYO	Cantidad
1	ASISTENTE EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	3
2	TÉCNICO Y/O BACHILLER INGENIERÍA CIVIL EN METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	2
3	ASISTENTE EN SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL	1
4	MODELADOR BIM	3
5	TECNICO GIS	1
6	TÉCNICO DIBUJANTE AUTOCAD	1
7	TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA - GEODESIA	1
8	AUXILIAR DE CAMPO EN TOPOGRAFÍA - GEODESIA	1
9	TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA – TOPOGRAFÍA CONVENCIONAL, NIVELACIÓN	1
10	AUXILIAR DE CAMPO EN TOPOGRAFÍA	2
11	PROMOTOR SOCIAL - I	1
12	PROMOTOR SOCIAL - II	3
13	ENCUESTADOR	4
14	DIGITADOR	2
15	SECRETARIA	1
16	SEGURIDAD	1

### 23.3.1 Personal clave

#### PERFIL DEL PERSONAL CLAVE

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
JEFE DE PROYECTO	<b>Ingeniero Sanitario o Ingeniero Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de treinta y seis (36) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Director, Jefe, Gerente, Supervisor o Inspector, Coordinador o la combinación de estos, de: Estudio, Proyecto o Ingeniería; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento del ámbito urbano. <sup>13</sup>	Planificar y programar la formulación del estudio de pre inversión. Previa coordinación con el MVCS a través del PNSU, desarrollará exposiciones sobre los avances del estudio de preinversión y coordinará permanentemente en la formulación del proyecto. Coordinar con las instituciones que tengan relación con el estudio de preinversión en mención para agilizar la elaboración del estudio. Coordinar con los profesionales Especialistas la absolución de consultas que haga el MVCS a través de la Supervisión y/o del PNSU, dentro de los plazos establecidos. Evaluar los avances y detectar oportunamente los factores que pudieran generar retrasos en la formulación del estudio de preinversión. Otras actividades necesarias para la oportuna culminación del proyecto.
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE	<b>Ingeniero Sanitario o Ingeniero Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de treinta (30) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor o la combinación de estos, de: Sistemas, Redes, Líneas; de Agua Potable o Agua Potable y	Diagnosticar y evaluar el estado hidráulico de los componentes existentes del sistema de agua potable (reservorios, pozos, estaciones de bombeo, líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción, etc.). Prediseño de las instalaciones hidráulicas de los Reservorios, CRP, captaciones, Estación de Bombeo de Agua, etc. Prediseño de Sectorización de las Redes de Distribución de Agua Potable proyectadas y a mejorar (diámetro, clase, material, entre otros).

<sup>13</sup> Se acoge la formulación n° 13 de cimac s.a.c. del pliego absolutorio de consultas y observaciones.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	Alcantarillado; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento del ámbito urbano.	Coordinar con los otros especialistas los temas asociados a los prediseños de Redes de Agua Potable. Realizará el modelamiento hidráulico de funcionamiento de los componentes de agua para las alternativas de solución. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
<b>ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE ALCANTARILLADO</b>	<b>Ingeniero Sanitario o Ingeniero Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de treinta (30) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor o la combinación de estos, de: Sistemas, Redes, Líneas; de Alcantarillado, Desagüe o Agua Potable y Alcantarillado; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento del ámbito urbano.	Prediseño de las instalaciones hidráulicas de las estaciones de bombeo de aguas residuales, líneas de impulsión de desagüe, colectores, etc. Prediseño de Áreas de Drenaje de las Redes de Recolección proyectadas de aguas servidas (Diámetro, clase, material, entre otros). Prediseño de los colectores proyectados o a mejorar. Prediseño de los emisores proyectados o a mejorar, que empalmarán a los componentes del sistema de la PTAR proyectada. Realizará el modelamiento hidráulico de funcionamiento de los componentes de alcantarillado para las zonas de ampliación y a mejorar. Coordinar con los otros especialistas los temas asociados a los prediseños de Redes de Alcantarillado. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
<b>ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Ingeniero Sanitario.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de veinticuatro (24) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor, Evaluador o la combinación de estos, de: Plantas de Tratamiento de Agua Potable o Plantas de Tratamiento de Agua Para Consumo Humano; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle o puesta en marcha; en obras de saneamiento del ámbito urbano. <sup>14</sup>	Prediseño de la captación, pretratamiento y conducción a la PTAP proyectada. Prediseño de las PTAP, lagunas de regulación de agua cruda, desarenador, sedimentador, conducción a mejorar y proyectar desde la captación a las PTAPs a proyectada, floculación, decantación, filtros, desinfección y estructuras necesarias para una óptima alternativa de solución mediante PTAP. Coordinar con los otros especialistas los temas asociados a los prediseños de la captación, pretratamiento y la PTAP. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
<b>ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>	<b>Ingeniero Sanitario.</b> Debe acreditar una experiencia mínima veinticuatro (24) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor, Evaluador o la combinación de estos, de: Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales; en la elaboración o en la	Pre diseño de la PTAR y estructuras necesarias para una óptima alternativa de solución mediante PTAR, incluyendo disposición final del efluente. Coordinar con los otros especialistas los temas asociados al pre diseño de la PTAR. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto. Deberá apoyar en la gestión de la autorización de vertimiento de la PTAR proyectada.

<sup>14</sup> Se acoge la formulación n° 14 de cimac s.a.c. del pliego absoluto de consultas y observaciones.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle o puesta en marcha; en obras de saneamiento del ámbito urbano. <sup>15</sup>	
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y/O PROYECTOS DE INVERSIÓN	<b>Ingeniero Economista o Licenciado en Economía o Ingeniero Industrial o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Estadístico o Ingeniero Administrativo.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de veinticuatro (24) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor, Analista, Formador, Evaluador o la combinación de estos, en: la formulación y/o evaluación de proyectos de inversión; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras de saneamiento del ámbito urbano.	Recopilará, revisará y evaluará la situación actual de los proyectos en cartera a cargo de las diferentes entidades públicas dentro del área de estudio. En coordinación con las entidades públicas realizará el planteamiento de la continuidad total o parcial de cada proyecto en cartera. Realizará la evaluación de las alternativas de solución de los sistemas de agua potable y alcantarillado consideradas para el estudio de preinversión, realizando: la evaluación social, análisis de viabilidad financiera de la EPS, cálculo de los costos de operación y mantenimiento, cálculos económicos / sociales, análisis de sostenibilidad, etc., según los requerimientos de la normativa del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
COORDINADOR BIM	<b>Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Arquitecto.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista BIM, Coordinador BIM o la combinación de estos, en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle en obras en general. <sup>16</sup>	Coordinar la ejecución de los Modelos BIM de las especialidades de sistema de agua, sistema de alcantarillado, arquitectura, estructuras, eléctrico, electromecánico, automatización, telemetría, comunicación y SCADA. Asegurar el cumplimiento de los Requisitos de Información de acuerdo al TDR y a las normativas y procedimientos establecidos para la gestión de información. Mantener la comunicación y coordinación con el Auditor BIM (Supervisor BIM) y el equipo de trabajo. Revisar y validar la integración de modelos de información federados de las especialidades en mención. Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del Modelo de Información de las especialidades en mención. Asegurar que los modelos de información de las especialidades en mención se mantengan actualizados. Definir la estrategia para el desarrollo de los Modelos de Información de las especialidades en mención.

<sup>16</sup> Se acoge la formulación n° 17 de cimac s.a.c. del pliego absolutorio de consultas y observaciones.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

La experiencia deberá ser acreditada con: 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.

En caso de presentar títulos profesionales con diferentes denominaciones que la requerida en las bases, el postor deberá adjuntar obligatoriamente: i) la revalidación u homologación del título profesional extranjero, emitido por una de las universidades peruanas por SUNEDU; o ii) el reconocimiento del título profesional extranjero, emitido por la SUNEDU.

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.

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.

Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.

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.

#### **Nota:**

**Definición obra de Saneamiento:** Construcción, creación, recuperación, instalación, ampliación, mejoramiento, reconstrucción, reubicación y/o rehabilitación o la combinación de alguno de los términos anteriores de sistemas, redes, colectores, interceptores y/o líneas de agua potable, alcantarillado, aguas residuales y/o desagüe, planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de agua residual o emisores; y afines a los antes mencionados, que incluyan obras generales y/o primarias y/o secundarias.

**Se excluye de la definición de obra de Saneamiento:** Construcción, instalación, ampliación, reconstrucción y/o rehabilitación de obras cuyo componente principal o denominación sea de infraestructura de Piletas públicas, UBS, unidades sanitarias, soluciones individuales, servicio de disposición sanitaria de excretas, letrinas, pozos sépticos, tanque séptico, pozo percolador, plantas modulares o plantas de agua con filtración lenta. Sistemas de recolección y disposición de agua de lluvia.

**Definición de Ámbito Urbano<sup>18</sup>:** Cabe precisar que para delimitar la frontera entre lo urbano y lo rural existen dos criterios cuantitativos, el primero para fines operativos de los censos, donde se considera como ámbito urbano, aquellas áreas con un mínimo de 100 viviendas agrupadas contiguamente (en

<sup>18</sup> Definición obtenida del Perfil Sociodemográfico, 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

promedio, 500 habitantes), y por excepción, a todos los centros poblados capitales de distrito, aun cuando no reúnan la condición indicada. Como área rural o centro poblado rural, aquel que no tiene más de 100 viviendas agrupadas contiguamente ni es capital de distrito; o que, teniendo más de 100 viviendas, éstas se encuentran dispersas o diseminadas sin formar bloques o núcleos.

Un segundo criterio es tomado en cuenta en las encuestas de hogares, como área urbana a los centros poblados con 2 mil y más habitantes, donde sus viviendas se encuentran agrupadas en forma contigua, formando manzanas y calles. El área rural conformado por centros poblados con menos de 2 mil habitantes, en el que por lo general su principal característica es tener viviendas dispersas.

### 23.3.2 Personal profesional

#### PERFIL DEL PERSONAL PROFESIONAL

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
COORDINADOR GIS	<b>Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Geógrafo.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista GIS, Analista GIS, Coordinador GIS o la combinación de estos, en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Coordinar la ejecución de los Modelos GIS de las especialidades de topografía, hidrología, mecánica de suelos, peligro, vulnerabilidad y riesgo, arqueología, saneamiento físico legal, intervención social. Asegurar el cumplimiento de los Requisitos de Información de acuerdo al TDR y a las normativas y procedimientos establecidos para la gestión de información. Mantener la comunicación y coordinación con el Auditor GIS (Supervisor GIS) y el equipo de trabajo. Revisar y validar la integración de modelos de información de las especialidades en mención. Revisar y plantear soluciones a interferencias del Modelo de Información de las especialidades en mención. Asegurar que los modelos de información de las especialidades en mención se mantengan actualizados.
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	<b>Ingeniero Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: Estructuras; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Deberá realizar una evaluación estructural de las infraestructuras existentes planteando adecuadas medidas de mejoramiento o demolición, según sea el caso. Prediseño estructural de los componentes (Captación, pretratamiento, PTAP, reservorios, cisternas, estaciones de bombeo de agua, pozos, lagunas de regulación, obras hidráulicas, obras de protección, defensas ribereñas, estaciones de bombeo de desagües, etc.) de acuerdo a las características topográficas, físicas y mecánicas del terreno seleccionado y normas vigentes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE	<b>Ingeniero Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses,	Desarrollar el estudio de mecánica de suelos y geotecnia, para la infraestructura

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
SUELOS Y GEOTECNIA	desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor o la combinación de estos, de: Mecánica de Suelos, Geotecnia o Suelos; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.	lineal y no lineal de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Revisar e interpretar todos los documentos de la especialidad que se le brinden para la elaboración del estudio. Coordinar con los otros especialistas los temas asociados a su especialidad. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN URBANISMO Y ARQUITECTURA	<b>Arquitecto.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Arquitecto, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: Arquitectura y/o Urbanismo; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en general.	El especialista deberá revisar el Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huancavelica 2016-2025 y con la información del levantamiento topográfico (2023) verificar si la ciudad está creciendo según esa tendencia, caso contrario coordinará con los funcionarios de la Municipalidad Provincial para redefinir la nueva tendencia de crecimiento y evaluar las zonas potenciales de crecimiento en el corto, mediano y largo plazo. El especialista hará un mapeo de la tendencia real de crecimiento de la ciudad, información necesaria para proyectar y ubicar los componentes primarios del proyecto integral. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO	<b>Ingeniero Electromecánico o Ingeniero Mecánico Electricista o Ingeniero Mecánico o Ingeniero Electricista.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: instalaciones electromecánicas o sistemas de equipamiento electromecánicos; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Deberá realizar una evaluación de las instalaciones electromecánicas existentes planteando adecuadas medidas de mejoramiento, según sea el caso. Prediseño del equipamiento electromecánico que serán utilizados en la PTAP, Estaciones de Bombeo de Agua y Desagüe, Reservorios, Pozos, Cámaras de Bombeo y otros requeridos. Prediseño Electromecánico para alimentación y control de equipos. Desarrollar la factibilidad del punto de Suministro Eléctrico para las estaciones proyectadas. Solicitar factibilidad y punto de alimentación de suministro eléctrico ante la Empresa Eléctrica para las estaciones proyectadas. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN - SCADA	<b>Ingeniero Eléctrico o Electrónico o Ingeniero de Telecomunicaciones o Ingeniero Mecatrónico o Ingeniero Mecánico Electricista o Ingeniero Mecánico Eléctrico.</b>	Evaluar la pertinencia del prediseño de la Automatización mediante el control de un sistema SCADA u otros para el sistema de agua potable respecto a la captación, PTAP, reservorios, pozos, cámaras de bombeo de





"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: automatización y/o sistema SCADA; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	agua, cámaras de bombeo de desagüe, etc. de acuerdo a las alternativas de solución. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA	<b>Ingeniero Civil o Ing. Geógrafo o Ing. Topógrafo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Mecánica de Fluidos.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: estudios de topografía aerofotogramétrica o levantamiento topográfico aerofotogramétrico; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.	El profesional deberá elaborar levantamientos topográficos para el área de estudio del proyecto, incluye infraestructura existente y proyectada desde los puntos de captación a nivel de estudios de preinversión. Deberá consolidar la topografía incluyendo la planimetría base para que lo tomen de base, para sus prediseños y tareas correspondientes, por los especialistas.
ESPECIALISTA EN COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS	<b>Ingeniero Civil o Ing. Sanitario.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: costos y presupuestos y/o programación de obras; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Realizar el detalle de los costos y presupuestos con el sustento respectivo (cotización de los insumos, materiales y/o equipos incidentes, entre otros) para las diferentes alternativas propuestas. Teniendo especial atención en el clima de la ciudad, las precipitaciones, tipo de suelo, nivel freático, zonas de riesgo, etc., el especialista elaborará el cronograma de obra de la alternativa de solución. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN ARQUEOLOGÍA	<b>Licenciado en Arqueología</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Arqueólogo, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en:	Deberá determinar la existencia o inexistencia de restos arqueológicos en el ámbito de intervención del proyecto. Deberá recomendar cambios en los trazos de existir restos arqueológicos. Elaborará un diagnóstico y mapeará las zonas arqueológicas en el área de estudio.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	elaboración de CIRA y/o ejecución de PMA; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras en general. Contar con Registro Nacional de Arqueólogos.	Propondrá la estructura de costos para la implementación del PMA.
ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL	<b>Ingeniero Ambiental o Ing. Sanitario o Ing. Civil o Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Forestal.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: elaboración de FTA y/o DIA y/o EIA-sd y/o EIA-d y/o PAMA; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Recopilación de información (memoria descriptiva y de cálculo, planos, disponibilidad hídrica, acta de participación de la población, etc.) Elaboración y/o generación de información (declaración jurada, plano de área de influencia directa e indirecta, cálculos justificatorios, etc.). Revisión de los estudios básicos de ingeniería. Elaborar el informe sustento para obtener la Evaluación Ambiental Preliminar. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE HIDROLOGÍA	<b>Ingeniero Hidráulico o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Mecánico de Fluidos o Ingeniero Geólogo.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: estudios de Hidrología; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras en general.	Realizará la evaluación de las fuentes de agua en cantidad y calidad, para abastecer a la ciudad de Huancavelica, en el horizonte. Coordinará con la ALA y/o ANA respecto a las alternativas de fuentes previo al trámite de disponibilidad hídrica. Deberá definir toda la información necesaria (los caudales y niveles máximos de avenida, socavación, ancho de los cuerpos de agua colindantes, etc.) para plantear las medidas de protección necesarias. Asimismo, se debe evaluar las corrientes fluviales y su correlación con las velocidades y direcciones del viento, así como las variaciones de los niveles; para el prediseño de las posibles captaciones superficiales proyectadas. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA	<b>Ingeniero Hidráulico o Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Mecánico de Fluidos.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a	Coordinará con la ALA y/o ANA respecto a las alternativas de fuentes previo al trámite de disponibilidad hídrica. Mediante el estudio se permitirá entender el funcionamiento de las aguas subterráneas en el área de estudio.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: estudios Hidrogeológicos; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras en general.	Ubicación, cantidad y prediseño de pozos proyectados de acuerdo a las características del acuífero y normas vigentes. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
ESPECIALISTA EN OBRAS HIDRAULICAS	<b>Ingeniero Hidráulico o Ingeniero Civil o Ingeniero de Mecánica de Fluidos o Ingeniero Agrícola.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos de obras hidráulicas.	Responsable del diagnóstico y prediseño de las obras de captación superficial, conducción del agua cruda (canal), mejoramiento de la laguna Antacocha, estructuras de distribución de agua a las PTAPs existentes y proyectada, entre otros que sean de su especialidad. Coordinar con los otros especialistas los temas asociados a los prediseños de las obras de captación superficial. Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.
COORDINADOR GENERAL EN INTERVENCIÓN SOCIAL	<b>Licenciado en Sociología o Trabajo Social o Comunicación o Antropología o Psicología o Educación.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Director, Jefe, Gerente, Supervisor, Monitor, Coordinador o la combinación de estos, en: estudios de intervención social; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras de saneamiento.	Responsable de la coordinación del equipo social. Coordinar la planificación y ejecución de las actividades de intervención social. Gestionar, coordinar y realizar seguimiento a la intervención social verificando el cumplimiento de las metas y compromisos contractuales. Coordinar con la supervisión la presentación de los informes de la intervención social. Participar en las reuniones de coordinación con la supervisión y la entidad. Identificar e implementar estrategias para el manejo y resolución de conflictos relacionados con el proyecto.
COMUNICADOR SOCIAL	<b>Comunicador Social:</b> Licenciado en Ciencias de la Comunicación o Comunicación Social o Periodismo. Experiencia mínima de doce (12) meses como coordinador de intervención social y/o comunicador y/o jefe de intervención social y/o coordinador de promoción social y/o Gestor Social y/o Promotor Social en estudios de pre inversión y/o definitivos y/o ejecución de obra de proyectos de saneamiento.	Participar en la elaboración del plan de trabajo Planificar y verificar la implementación de las estrategias comunicacionales con los diferentes actores del proyecto. Planificar y verificar en campo la ejecución de la identificación de los pueblos en el ámbito de influencia del proyecto. Sistematizar la información de la situación legal de los pueblos. Planificar la ejecución del diagnóstico socioeconómico. Planificar y conducir la ejecución de la encuesta socioeconómica.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	<p>Deseable capacitación en manejo y resolución de conflictos y dominio del idioma quechua.</p>	<p>Consistenciar la información recogida en campo a través de las encuestas y entrevistas de percepción.</p> <p>Sistematizar y analizar la información recopilada de fuente primaria y secundaria.</p> <p>Elaboración del diagnóstico por distrito o sectores.</p> <p>Elaboración o reproducción de materiales impresos y audiovisuales para la promoción y difusión del proyecto: volantes, folletos, banderolas, spots radiales, entre otros.</p>
<b>ESPECIALISTA EN SANEAMIENTO FÍSICO - LEGAL</b>	<p><b>Abogado.</b></p> <p>Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Abogado, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: saneamiento físico legal de inmuebles, que comprenda la adquisición de predios, titulación de predios, revisión y estudio de títulos archivados; legislación sobre habilitación urbana; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.</p>	<p>El especialista deberá coordinar y gestionar, con las entidades que correspondan, como el PNSU, el Gobierno Regional y/o Municipalidades y/o EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A., entre otras, durante el desarrollo de su especialidad a fin de cumplir con los plazos contractuales.</p> <p>Asimismo, para el mejor desarrollo de las actividades, el Especialista deberá realizar las coordinaciones y consultas pertinentes a las entidades que correspondan, como SBN, COFOPRI, Ministerio de Agricultura, SUNARP, Gobiernos Regionales y Locales, etc.</p> <p>El especialista deberá realizar el diagnóstico registral de la infraestructura existente y proyectada de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.</p> <p>Coordinación permanente con los especialistas correspondientes.</p> <p>Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.</p>
<b>ESPECIALISTA EN ESTUDIOS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD</b>	<p><b>Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Ambiental o Ingeniero Ambiental y Recursos Naturales o Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial o Ing. Químico o Ing. Geógrafo o Geógrafo.</b></p> <p>Debe acreditar una experiencia mínima de doce (12) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: estudios de riesgo de desastres y/o vulnerabilidad y riesgos y/o riesgos; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.</p> <p>Deberá estar inscrito en el Registro Nacional de Evaluadores de Riesgo</p>	<p>Deberá realizar el estudio de Vulnerabilidad y Riesgos del estudio de preinversión del proyecto integral de agua potable y alcantarillado, incluyendo medidas de mitigación concretas, considerando la activación de quebradas en época de lluvias.</p> <p>Elaborará un diagnóstico y mapeará las zonas vulnerables y de riesgo en el área de estudio.</p> <p>Propondrá la estructura de costos para la mitigación de los riesgos.</p> <p>El estudio de la especialidad será descriptivo y cuantitativo, y propondrá las medidas de mitigación necesarias en base a proyecciones sustentadas, las cuales deberán reflejarse como parte del presupuesto de inversión.</p> <p>Coordinación permanente con los especialistas correspondientes.</p> <p>Otras labores concernientes a su especialidad, necesarias para el proyecto.</p>



CARGO	PROFESIÓN / EXPERIENCIA	FUNCIONES
	en CENEPRED de la Presidencia del Consejo de Ministros.	

**Nota:** Todos los profesionales deberán estar colegiados y habilitados al inicio de la prestación efectiva del servicio.

El Postor deberá presentar la relación de personal según formato del Personal Profesional adjuntando el título profesional y acreditar la experiencia solicitada, para el perfeccionamiento del contrato. La experiencia deberá ser acreditada con: i) Copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

En caso de presentar títulos profesionales con diferentes denominaciones que la requerida en las bases, para la suscripción de contrato el postor adjudicatario deberá adjuntar obligatoriamente: i) la revalidación u homologación del título profesional extranjero, emitido por una de las universidades peruanas por SUNEDU; o ii) el reconocimiento del título profesional extranjero, emitido por la SUNEDU.

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.

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.

Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.

Al evaluar 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.

### 23.3.3 Personal de apoyo

El Postor para el perfeccionamiento del contrato acreditará al personal de apoyo a través de declaración jurada<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Sin embargo, la entidad podrá solicitar al Consultor que acredite la formación académica y/o experiencia del personal de apoyo, en cualquier momento.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
 “Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

**PERFIL DEL PERSONAL DE APOYO**

<b>PERSONAL DE APOYO</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>FUNCIONES</b>
ASISTENTE EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	<b>Bachiller en Ingeniería Sanitaria o Bach. en Ingeniería Civil o Bachiller en Ingeniería Mecánica de Fluidos.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller o la combinación de estos, en sistemas de agua potable y/o alcantarillado; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Apoyo en los trabajos de campo, cálculos y prediseños de los componentes de cada especialidad y sus respectivas actualizaciones. Coordinación permanente con los especialistas que intervengan en los prediseños así como con el personal de apoyo. Otras actividades concernientes a sus labores, necesarias para el proyecto. Deberán asistir a los profesionales especialistas de diseño, prediseños y modificaciones que se requieran.
TÉCNICO Y/O BACH. INGENIERÍA CIVIL EN METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	<b>Técnico en Construcción Civil o Bachiller de Ing. Civil o Ing. Sanitaria o Bachiller en Ingeniería Mecánica de Fluidos.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller o la combinación de estos, en metrados y/o costos y/o presupuestos; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Deberá elaborar los metrados que servirán de base para la formulación del presupuesto de las alternativas de solución. Asimismo, apoyará al especialista en elaborar los costos y presupuestos de las diferentes alternativas propuestas. Coordinará con los especialistas para complementar algunos planos y metrados complementarios que se requieran.
ASISTENTE EN SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL	<b>Bachiller en Ingeniería Civil o Bachiller en Arquitectura o Bachiller en Ingeniería Mecánica de Fluidos o Bachiller en Ingeniería Geográfica o Bachiller en Ingeniería en Geografía.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller o la combinación de estos, en: saneamiento físico legal; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.	Coordinación permanente con el especialista en Saneamiento Físico Legal para asistir en la búsqueda catastral de los predios, visualización de los títulos, verificación en campo de la información recopilada, y demás trámites referidos a la especialidad. Otras actividades concernientes a sus labores, necesarias para el proyecto.
MODELADOR BIM	<b>Técnico de modelamiento BIM y dibujo CAD y/o bachiller de ingeniería civil y/o bachiller en arquitectura o técnico en topografía y/o auxiliar en topografía y/o egresado y/o Estudiante universitario y/o estudiante de Institutos Superiores.</b>	Desarrollar los modelos BIM según especialidad. Generar archivos de intercambio de información BIM en diferentes formatos. Elaborar los planos según especialidad. Desarrollar los modelos de información BIM de acuerdo al nivel de información necesaria (LOIN) especificado en el TDR.





"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

PERSONAL DE APOYO	REQUISITOS	FUNCIONES
	Con experiencia mínima de doce (12) meses como modelador BIM, en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle en obras en general.	Utilizar y crear nuevos objetos de acuerdo con las necesidades del proyecto. Coordinar estrechamente con el coordinador BIM y las especialidades de pre diseño.
TÉCNICO GIS	<b>Técnico GIS y/o bachiller en ingeniería civil y/o ingeniería sanitaria y/o ingeniería geográfica y/o egresado y/o Estudiante universitario y/o estudiante de Institutos Superiores.</b> Con experiencia mínima de doce (12) meses como técnico GIS o asistente GIS; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Desarrollar los modelos GIS según especialidad, Generar archivos de intercambio de información GIS en diferentes formatos. Elaborar los mapas de según especialidad. Desarrollar los modelos de información GIS de acuerdo al nivel de información necesaria (LOIN) especificado en el TDR. Coordinar estrechamente con el supervisor GIS y las especialidades de los estudios básicos y complementarios.
TÉCNICO DIBUJANTE AUTOCAD	<b>Técnico en dibujo CAD o Técnico en Construcción Civil o Bachiller de Ingeniería Civil o Bachiller en Arquitectura o Bachiller en Ingeniería Mecánica de Fluidos.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller, Dibujante, Cadista, Técnico o la combinación de estos, en: elaboración de planos; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento.	Elaborarán los planos de cada estudio y especialidad que se requieran para el proyecto. Deben coordinar estrechamente con los profesionales responsables de los estudios, prediseños y actividades correspondientes para la formulación del proyecto.
TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA - GEODESIA	<b>Técnico en Geodesia y Topografía o Bachiller en Ingeniería Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller, Dibujante, Cadista, Técnico o la combinación de estos, en estudios de topografía o levantamiento topográfico; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.	Actividades en campo levantamiento de la red geodésica. Actividades en gabinete para el cálculo y la elaboración del informe técnico de geodesia.
AUXILIAR DE CAMPO EN TOPOGRAFÍA - GEODESIA	Técnico en topografía y/o auxiliar en topografía o egresado y/o Estudiante universitario y/o estudiante de Institutos Superiores.	Asistencia en campo de las labores de levantamiento topográfico y/o geodesia. Identificación de interferencias y detalles topográficos.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

PERSONAL DE APOYO	REQUISITOS	FUNCIONES
TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA – TOPOGRAFÍA CONVENCIONAL, NIVELACIÓN	<b>Técnico en Geodesia y Topografía o Bachiller en Ingeniería Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller, Dibujante, Cadista, Técnico o la combinación de estos, en estudios de topografía o levantamiento topográfico; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.	Actividades en campo para el levantamiento topográfico, establecimiento de la red de BMs, identificación de interferencias. Actividades en gabinete para: elaboración de informe técnico topográfico, elaboración de planos topográficos. Coordinación permanente con los especialistas correspondientes.
AUXILIAR DE CAMPO EN TOPOGRAFÍA	Técnico en topografía y/o auxiliar en topografía o egresado y/o Estudiante universitario y/o estudiante de Institutos Superiores.	Asistencia en campo de las labores de levantamiento topográfico y/o geodesia. Identificación de interferencias y detalles topográficos.
PROMOTOR SOCIAL I, II, III y IV	<b>Licenciado o Bachiller en Trabajo Social o Antropólogo o Psicólogo o Comunicador Social o en Educación o Sociología.</b> Experiencia mínima de doce (12) meses como parte de un equipo de intervención social de proyectos en general.	Desarrollar estrategias de promoción social, organización y participación comunal. Coordinar con los dirigentes de la comunidad. Recopilar información de campo, evaluar, monitorear y consolidarla. Participar en la identificación y solución de conflictos. Participar en la organización y ejecución de las reuniones y asambleas informativas. Realizar el acompañamiento social al equipo técnico del proyecto Realizar acciones para promocionar el proyecto en toda el área de influencia. Participar en la ejecución de todas las actividades contractuales establecidas en los Términos de Referencia.
ENCUESTADOR	<b>Egresado o estudiante en Trabajo Social o Antropología o Psicología o Comunicación Social o Educación o en Ingeniería o Sociología.</b>  Deseable dominio del idioma quechua	Realizar el trabajo de campo mediante encuestas vivienda por vivienda para las zonas de ampliación. Aplicar y llenar correctamente los formatos de encuestas y/o instrumentos de levantamiento de información social. Coordinar permanentemente con el Coordinador General de Intervención Social y en especial con los Promotores Sociales.
DIGITADOR	<b>Egresado o estudiante en Trabajo Social o Antropología o Psicología o Comunicación Social o Educación o en Ingeniería o Sociología.</b>	Digitación y elaboración de la base de datos en coordinación con los Promotores Sociales.
SECRETARIA	<b>Secretaria o auxiliar en Administración.</b>	Responsable de recepcionar y archivar los documentos, atender al público y atender las llamadas telefónicas, estar al pendiente de la tramitación de expedientes. Tener actualizada la agenda, tanto telefónica como de direcciones y de reuniones.
SEGURIDAD		

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

PERSONAL DE APOYO	REQUISITOS	FUNCIONES
		Vigilancia del local del Consultor en Huancavelica.

#### 23.3.4 De la acreditación del personal y su permanencia

Todos los profesionales deberán estar colegiados y habilitados para el inicio de su participación efectiva en el servicio.

La experiencia del personal deberá ser acreditada con: (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.

En caso de presentar títulos profesionales con diferentes denominaciones que la requerida en las bases, el postor deberá adjuntar obligatoriamente: i) la revalidación u homologación del título profesional extranjero, emitido por una de las universidades peruanas autorizadas por SUNEDU; o ii) el reconocimiento del título profesional extranjero emitido por la SUNEDU.

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. Los documentos que acreditan la experiencia profesional deben mostrar el proyecto en donde participó el profesional, mostrando, de ser el caso, el código de identificación del proyecto.

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.

Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.

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.

Para el cambio del personal clave y personal profesional, se aplicará lo estipulado en el D.S. N°344-2018-EF Reglamento de la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado, que en el numeral 190.4 señala: "Para que proceda la sustitución del personal acreditado, según lo previsto en los numerales 190.2 y 190.3, el perfil del reemplazante no afecta las condiciones que motivaron la selección del contratista", y en el numeral 190.8 señala: "El presente artículo también resulta aplicable para los contratos de consultoría en lo que corresponda..."

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

La permanencia del personal en las oficinas de Lima y en la ciudad de Huancavelica y/o campo, serán verificadas in situ de manera inopinada por la Supervisión y por el Coordinador del proyecto del PNSU (Administrador de contrato) o por un personal acreditado por el PNSU.

Asimismo, los incumplimientos y faltas advertidas por la supervisión y/o el administrador del contrato al personal clave o personal profesional en el desarrollo del servicio, serán causales para que la supervisión y/o el administrador del contrato, puedan solicitar el cambio de dichos profesionales.

## **24 Materiales, equipos e instalaciones**

### **24.1 Recursos y facilidades a ser provistos por el Consultor**

- Oficina de administración central (Lima), por todo el plazo de duración del servicio.
- Oficina de operación (Ciudad de Huancavelica), por todo el plazo de duración del servicio.
- 02<sup>21</sup> Camionetas Pick Up 4x4 doble cabina, con una antigüedad máxima de 05 años.
- 01<sup>22</sup> Vehículo Modelo Van de 08 pasajeros, con una antigüedad máxima de 05 años.

El Consultor deberá presentar para la suscripción del contrato, copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra-venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad de los recursos y facilidades a ser provistos por el Consultor.

#### **24.1.1 Oficinas**

El Consultor deberá contemplar en su propuesta los gastos de mantenimiento que le demande la oficina de administración central, estando presta a atender las solicitudes de trabajo de la Entidad para el desarrollo del proyecto.

Aparte de la oficina de administración central, se deberá contar con una (01) oficina implementada exclusivamente para el desarrollo del proyecto dentro de la zona de estudio.

La oficina para el desarrollo del proyecto, oficina de operación, estará ubicada dentro del área de influencia del proyecto, la misma que deberá contar con ambientes adecuados de trabajo para el personal, además de una sala de reuniones, servicios higiénicos, secretaría, la misma que estará implementada durante todo el periodo del servicio de Consultoría.

En dicha oficina se ubicarán al Jefe de Proyecto, especialistas, dibujantes, personal de apoyo, secretaria y personal de seguridad, donde laborarán para el desarrollo del proyecto, por consiguiente se podrá tener un mayor alcance y disponibilidad de la información cuando se requiera. Dicha oficina debe estar implementada como mínimo: PC's fijas y/o móviles, escritorios, mesa de trabajo, impresoras, plotters, copiadoras, teléfono de línea fija y móvil, internet, equipos de video fotográfico, útiles de oficina, etc.

La implementación al 100% de la oficina de operación para el desarrollo del proyecto, deberá realizarse a los diez (10) días calendario de iniciado el servicio, por lo que el Consultor deberá comunicar al Administrador de Contrato del PNSU en este plazo (10 días calendario), mediante una carta señalando

<sup>21</sup> El Equipo Técnico deberá contar con dos (02) camioneta en el desarrollo de la consultoría, de las cuales una estará disponible al 100% durante seis (06) y la otra con una participación del 50% durante nueve (09) meses.

<sup>22</sup> El Equipo de Intervención social deberá contar con una (01) Minivan por un periodo de seis (6) meses.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

la dirección donde estará ubicada, de no cumplir dicha exigencia se aplicará la penalidad estipulada en los términos de referencia.

#### **Acreditación:**

El Consultor deberá contemplar en su propuesta los gastos de mantenimiento que le demande la oficina central y la oficina de operación, las que deberá acondicionar con mobiliario adecuado, ambiente propicio y teléfono fijo, servicio de internet, etc.

#### **24.1.2 Equipos**

A continuación, se detalla el equipo mínimo con el que debe contar el Consultor:

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Equipos Topográficos – Estación Total, Nivel y Accesorios (Estación total precisión menor a 5" incluye prismas) máximo 5 años de antigüedad	1 unid
2	Receptor GPS geodésico (*)	1 unid
3	Nivel digital con precisión $\pm 3$ mm por km. Incl. mira telescópica	1 unid
4	Equipos de Comunicación (radio telefonía)	19 unid
5	Equipos de Video	5 unid
6	Equipos Fotográfico - Cámara Digital	5 unid
7	Equipo de Sonido - Megáfono	3 unid
8	Equipo proyector multimedia. Incl. Ecran, sonido	1 unid

#### **Acreditación:**

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.

El tiempo máximo de antigüedad de los equipos será de cinco (05) años lo que serán contabilizados desde la fecha de su primera compra hasta la fecha de presentación de ofertas, y que garantizan el buen estado de estos durante la ejecución de la prestación.

Los equipos topográficos, receptor y nivel deberán contar con su certificado de calibración vigente, previa al inicio efectivo de sus labores en campo.

(\*) Características del GPS

Los equipos geodésicos que se empleen para establecer Puntos Geodésicos de Orden "C", deben tener el Rendimiento de Posicionamiento en Medición estática de alta precisión siguiente o superior:

Horizontal:  $3 \text{ mm} + 0,1 \text{ ppm RMS}$

Vertical:  $3,5 \text{ mm} + 0,4 \text{ ppm RMS}$

Parámetros de configuración de los equipos Geodésicos.

PARÁMETRO	INFORMACIÓN
DATUM Geodésico	WGS 84
ITRF	2000
ZONA UTM	17 S
Modelo Geoidal	EGM 2008

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

PARÁMETRO	INFORMACIÓN
Máscara de elevación	10°
Tiempo de toma de datos	Configurar el tiempo de toma de datos, tomando como base 30 minutos y adicionando 2 min por cada kilómetro a la ERP del IGN. Ejemplo: Distancia a la ERP del IGN: 40 km. $30 \text{ min} + 40 \text{ km} * 2 \text{ min} = 110 \text{ min.}$
Intervalo de toma de datos	5 segundos

#### 24.1.3 Unidades de transporte

Dos (02) unidades vehiculares para uso del personal técnico del Consultor, a fin de realizar las labores propias de su cargo.

Una (01) unidad vehicular a tiempo completo; para uso del Equipo de Intervención Social, a fin de realizar las labores propias de su cargo.

Las unidades vehiculares para uso del personal técnico deben estar dotadas con doble cabina (camioneta Pick Up 4x4 para transporte de personal), con un máximo de cinco (05) años de antigüedad.

La unidad vehicular para uso del Equipo de Intervención Social deberá ser Minivan con capacidad para 08 pasajeros, con un máximo de cinco (05) años de antigüedad.

Todas las unidades vehiculares deben de tener todos los documentos en regla vigentes, tales como: Seguro SOAT, Seguro Integral (contra robo, siniestro y otros), revisión técnica vigente (de ser el caso).

El Consultor estará a cargo y será responsable de todos los gastos que demande por concepto de chofer, combustible, pago de peajes y mantenimiento de la respectiva unidad.

#### 24.1.4 Equipos de comunicación

El Consultor deberá proporcionar a su personal técnico y de intervención social teléfonos móviles para comunicación.

#### 24.1.5 Material técnico

El Consultor tiene que proporcionar todo el material técnico (papelería, copias, tintas de ploter, trabajo de imprenta, estuches de expedientes, etc.), para la elaboración y presentación de los informes parciales y final del estudio de pre inversión.

### 25 Registro Nacional de Proveedores (RNP)

Persona natural o jurídica inscrita en el Registro Nacional de Proveedores del Estado, para realizar servicios de consultoría en general.

### 26 Auditoría

El Consultor queda sometido a las auditorías que efectúe 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.



**27 Subcontratación**

El Consultor podrá subcontratar hasta por un máximo del veinte por ciento (20%) del monto del contrato original previa aprobación de la Entidad. El Consultor deberá informar con antelación a la Entidad algún subcontrato que requiera hacer con la finalidad que el PNSU verifique que dicho subcontratista cumpla con los requisitos mínimos establecidos en los presentes términos de referencia, y que el subcontrato no desnaturalice el servicio contratado, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 147° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado vigente.

**28 Confidencialidad**

El Consultor deberá guardar confidencialidad respecto de toda la información a que tenga acceso con ocasión del servicio.

El Consultor deberá guardar confidencialidad respecto de toda la información que se genere y se proyecte.

**29 Propiedad intelectual**

Todos los productos presentados serán de propiedad del PNSU y el Consultor no podrá difundirlos sin su autorización.

El PNSU tendrá todos los derechos de propiedad intelectual, los derechos de autor respecto a los productos o informes y otros materiales que guarden una relación directa con la ejecución del servicio de Consultoría.

El Consultor no podrá utilizar el estudio de preinversión, estudios básicos y especiales, datos de campo y demás documentos total o parcialmente, para fines ajenos sin el consentimiento previo por escrito de la Entidad

**30 Anexos**

Los siguientes anexos forman parte de los Términos de Referencia (TdR) y por ende son parte del contrato que debe ser considerado por el Consultor para la elaboración del Perfil de acuerdo a la normativa vigente.

Anexo	Detalle
Anexo 01	Estudio de Topográfico y Geodesia
Anexo 02	Estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia
Anexo 03	Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua
Anexo 04	Estudio Hidrogeológico
Anexo 05	Estudio de Calidad de Agua y Tratabilidad
Anexo 06	Intervención Social
Anexo 07	Estudio de Sectorización por áreas de servicio para cada PTAP
Anexo 08	Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA
Anexo 09	Diagnóstico Estructural y Prediseños
Anexo 10	Diagnóstico del Saneamiento Físico Legal
Anexo 11	Estudio Arqueológico
Anexo 12	Estudio de Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad
Anexo 13	Diagnóstico de la Gestión Institucional

**31 Requisitos de calificación**

<b>A</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
----------	--



<b>A.1</b>	<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE</b>
	<p><b><u>A.1.1 JEFE DE PROYECTO</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u>          Debe acreditar una experiencia mínima de treinta y seis (36) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Director, Jefe, Gerente, Supervisor o Inspector, Coordinador o la combinación de estos, de: Estudio, Proyecto o Ingeniería; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento del ámbito urbano. <sup>23</sup></p> <p><b><u>A.1.2 ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u>          Debe acreditar una experiencia mínima de treinta (30) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor o la combinación de estos, de: Sistemas, Redes, Líneas; de Agua Potable o Agua Potable y Alcantarillado; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento del ámbito urbano.</p> <p><b><u>A.1.3 ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE ALCANTARILLADO</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u>          Debe acreditar una experiencia mínima de treinta (30) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor o la combinación de estos, de: Sistemas, Redes, Líneas; de Alcantarillado, Desagüe o Agua Potable y Alcantarillado; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras de saneamiento del ámbito urbano.</p> <p><b><u>A.1.4 ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u>          Debe acreditar una experiencia mínima de veinticuatro (24) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor, Evaluador o la combinación de estos, de: Plantas de Tratamiento de Agua Potable o Plantas de Tratamiento de Agua Para Consumo Humano; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle o puesta en marcha; en obras de saneamiento del ámbito urbano. <sup>24</sup></p> <p><b><u>A.1.5 ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u>          Debe acreditar una experiencia mínima de veinticuatro (24) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Jefe, Responsable, Revisor, Evaluador o la combinación de estos, de: Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle o puesta en marcha; en obras de saneamiento del ámbito urbano. <sup>25</sup></p> <p><b><u>A.1.6 ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y/O PROYECTOS DE INVERSIÓN</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u>          Debe acreditar una experiencia mínima de veinticuatro (24) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor, Analista, Formador, Evaluador o la combinación de estos, en: la formulación y/o evaluación de proyectos de inversión; en la elaboración o en la Supervisión de la elaboración de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras de saneamiento del ámbito urbano.</p>

<sup>23</sup> Se acoge la formulación n° 13 de cimac s.a.c. del pliego absolutorio de consultas y observaciones.

<sup>24</sup> Se acoge la formulación n° 14 de cimac s.a.c. del pliego absolutorio de consultas y observaciones.

<sup>25</sup> Se acoge la formulación n° 15 de cimac s.a.c. del pliego absolutorio de consultas y observaciones.

### **A.1.7 COORDINADOR BIM**

#### **Requisitos:**

Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista BIM, Coordinador BIM o la combinación de estos, en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle en obras en general. <sup>17</sup>

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el compute del tiempo de dicha experiencia solo se considerará una vez el periodo traslapado.

#### **Acreditación:**

La experiencia del personal se acreditara 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.

Sin perjuicio a lo anterior, los postores deben llenar y presentar el Anexo N° 9 referido al personal clave propuesto para la ejecución del servicio de consultoría.

**Nota: Definición Obra de Saneamiento:** Construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, renovación, ampliación, creación, recuperación, instalación, reubicación y/o rehabilitación o la combinación de alguno de los términos anteriores de; sistemas, redes, colectores, interceptores y/o líneas de agua potable, alcantarillado, aguas residuales y/o desagüe, planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de agua residual o emisores; y/o afines a los antes mencionados, que incluyan obras generales y/o primarias y/o secundarias.

**Se excluye de la definición de obra de saneamiento:** Construcción, instalación, ampliación, reconstrucción y/o rehabilitación de obras cuyo componente principal o denominación sea de infraestructura de Piletas públicas. UBS, unidades sanitarias, soluciones individuales, servicio de disposición sanitaria de excretas, letrinas, pozos sépticos, tanque séptico, pozo percolador, plantas modulares o plantas de agua con filtración lenta. Sistemas de recolección y disposición de agua de lluvia.

**Definición de Ámbito Urbano <sup>27</sup>:** Cabe precisar que para delimitar la frontera entre lo urbano y lo rural existen dos criterios cuantitativos, el primero para fines operativos de los censos, donde se considera como ámbito urbano, aquellas áreas con un mínimo de 100 viviendas agrupadas contiguamente (en promedio, 500 habitantes), y por excepción, a todos los centros poblados capitales de distrito, aun cuando no reúnan la condición indicada. Como área rural o centro poblado rural, aquel que no tiene más de 100 viviendas agrupadas contiguamente ni es capital de distrito; o que, teniendo más de 100 viviendas, éstas se encuentran dispersas o diseminadas sin formar bloques o núcleos.

Un segundo criterio es tomado en cuenta en las encuestas de hogares, como área urbana a los centros poblados con 2 mil y más habitantes, donde sus viviendas se encuentran agrupadas en forma contigua, formando manzanas y calles. El área rural conformado por centros poblados con menos de 2 mil habitantes, en el que por lo general su principal característica es tener viviendas dispersas.

#### **Importante**

- ***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 los nombres y apellidos de quien suscribe el documento.***
- ***En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el profesional en meses sin especificar los días se debe considerar el mes como el plazo de la experiencia.***
- ***Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.***

<sup>26</sup> se acoge la formulación n° 17 de cimax s.a.c. del pliego absolutorio de consultas y observaciones.

<sup>27</sup> Definición obtenida del Perfil Sociodemográfico, 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática

	<ul style="list-style-type: none"><li>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.</li></ul>																													
A.2	EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO																													
	<p>Requisitos:</p> <table><tr><th>n</th><th>Descripción</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td></td><td>Equipos Topográficos – Estación Total, Nivel y Accesorios (Estación total precisión menor a 5" incluye prismas) máximo 5 años de antigüedad</td><td>1 unid</td></tr><tr><td></td><td>Receptor GPS geodésico (*)</td><td>1 unid</td></tr><tr><td></td><td>Nivel digital con precisión ± 3 mm por km. Incl. mira telescópica</td><td>1 unid</td></tr><tr><td></td><td>Equipos de Comunicación (radio telefonía)</td><td>19 unid</td></tr><tr><td></td><td>Equipos de Video</td><td>5 unid</td></tr><tr><td></td><td>Equipos Fotográfico - Cámara Digital</td><td>5 unid</td></tr><tr><td></td><td>Equipo de Sonido - Megáfono</td><td>3 unid</td></tr><tr><td></td><td>Equipo proyector multimedia. Incl. Ecran, sonido</td><td>1 unid</td></tr></table> <p>Acreditación:</p> <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> <table><tr><td>Importante</td></tr><tr><td>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.</td></tr></table>	n	Descripción	Cantidad		Equipos Topográficos – Estación Total, Nivel y Accesorios (Estación total precisión menor a 5" incluye prismas) máximo 5 años de antigüedad	1 unid		Receptor GPS geodésico (*)	1 unid		Nivel digital con precisión ± 3 mm por km. Incl. mira telescópica	1 unid		Equipos de Comunicación (radio telefonía)	19 unid		Equipos de Video	5 unid		Equipos Fotográfico - Cámara Digital	5 unid		Equipo de Sonido - Megáfono	3 unid		Equipo proyector multimedia. Incl. Ecran, sonido	1 unid	Importante	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.
n	Descripción	Cantidad																												
	Equipos Topográficos – Estación Total, Nivel y Accesorios (Estación total precisión menor a 5" incluye prismas) máximo 5 años de antigüedad	1 unid																												
	Receptor GPS geodésico (*)	1 unid																												
	Nivel digital con precisión ± 3 mm por km. Incl. mira telescópica	1 unid																												
	Equipos de Comunicación (radio telefonía)	19 unid																												
	Equipos de Video	5 unid																												
	Equipos Fotográfico - Cámara Digital	5 unid																												
	Equipo de Sonido - Megáfono	3 unid																												
	Equipo proyector multimedia. Incl. Ecran, sonido	1 unid																												
Importante																														
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.																														
A.3	CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE																													
A.3.1	FORMACIÓN ACADÉMICA																													
	<p><b><u>A.3.1.1 JEFE DE PROYECTO</u></b></p> <p>Requisitos:</p> <p>Ingeniero Sanitario o Ingeniero Civil.</p> <p><b><u>A.3.1.2 ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE</u></b></p> <p>Requisitos:</p> <p>Ingeniero Sanitario o Ingeniero Civil.</p> <p><b><u>A.3.1.3 ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE ALCANTARILLADO</u></b></p> <p>Requisitos:</p> <p>Ingeniero Sanitario o Ingeniero Civil.</p> <p><b><u>A.3.1.4 ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</u></b></p> <p>Requisitos:</p> <p>Ingeniero Sanitario.</p>																													

	<p><b><u>A.3.1.5 ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u></p> <p>Ingeniero Sanitario.</p> <p><b><u>A.3.1.6 ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y/O PROYECTOS DE INVERSIÓN</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u></p> <p>Ingeniero Economista o Licenciado en Economía o Ingeniero Industrial o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Estadístico o Ingeniero Administrativo.</p> <p><b><u>A.3.1.7 COORDINADOR BIM</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u></p> <p>Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario o Arquitecto.</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: <a href="https://enlinea.sunedu.gob.pe/">https://enlinea.sunedu.gob.pe/</a></p> <p>En caso 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 <b>Anexo</b> referido al personal clave propuesto para la ejecución del servicio de consultoría.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Importante</b></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>B</b>	<p><b>EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD</b></p>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a: <b>S/ 8,000,000.00 (ocho millones con 00/100 soles)</b>, por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (08) 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.</p> <p>Se consideran servicios similares a aquellos servicios de Consultoría para la elaboración o Supervisión de la elaboración; de estudios de pre inversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; de proyectos u obras de saneamiento del ámbito urbano.</p> <p><b>Nota:</b></p> <p><b>Definición obra de saneamiento:</b> Construcción, creación, recuperación, instalación, ampliación, mejoramiento, reconstrucción, reubicación y/o rehabilitación o la combinación de alguno de los términos anteriores de sistemas, redes, colectores, interceptores y/o líneas de agua potable, alcantarillado, aguas</p>

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

	<p>residuales y/o desagüe, planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de agua residual o emisores; y afines a los antes mencionados, que incluyan obras generales y/o primarias y/o secundarias.</p> <p><b>Se excluye de la definición de obra de saneamiento:</b> Construcción, instalación, ampliación, reconstrucción y/o rehabilitación de obras cuyo componente principal o denominación sea de infraestructura de Piletas públicas, UBS, unidades sanitarias, soluciones individuales, servicio de disposición sanitaria de excretas, letrinas, pozos sépticos, tanque séptico, pozo percolador, plantas modulares o plantas de agua con filtración lenta. Sistemas de recolección y disposición de agua de lluvia.</p> <p><b>Definición de Ámbito Urbano</b> <sup>28</sup>: Cabe precisar que para delimitar la frontera entre lo urbano y lo rural existen dos criterios cuantitativos, el primero para fines operativos de los censos, donde se considera como ámbito urbano, aquellas áreas con un mínimo de 100 viviendas agrupadas contiguamente (en promedio, 500 habitantes), y por excepción, a todos los centros poblados capitales de distrito, aun cuando no reúnan la condición indicada. Como área rural o centro poblado rural, aquel que no tiene más de 100 viviendas agrupadas contiguamente ni es capital de distrito; o que, teniendo más de 100 viviendas, éstas se encuentran dispersas o diseminadas sin formar bloques o núcleos. Un segundo criterio es tomado en cuenta en las encuestas de hogares, como área urbana a los centros poblados con 2 mil y más habitantes, donde sus viviendas se encuentran agrupadas en forma contigua, formando manzanas y calles. El área rural conformado por centros poblados con menos de 2 mil habitantes, en el que por lo general su principal característica es tener viviendas dispersas.</p> <p><u><b>Acreditación:</b></u></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 pago <sup>29</sup>, correspondiente a un máximo de veinte (20) contrataciones.</p> <p><b>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”.</b></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 referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p> <p>En el caso de servicios de ejecución periodicoa o continuada, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los ocho (08) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes tal parte de 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</p>
--	---

<sup>28</sup> Definición obtenida del Perfil Sociodemográfico, 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática

<sup>29</sup> 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”.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

	<p>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 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 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 una persona absorbida como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el <b>Anexo correspondiente</b>.</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 publicada 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> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el <b>Anexo</b> referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p>		
	<table><tr><th>Importante</th></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none"><li>• <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></li><li>• <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></li></ul></td></tr></table>	Importante	<ul style="list-style-type: none"><li>• <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></li><li>• <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></li></ul>
Importante			
<ul style="list-style-type: none"><li>• <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></li><li>• <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></li></ul>			

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
 “Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

**32 Estructura del presupuesto****PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio de  
Construcción y SaneamientoPrograma Nacional de  
Saneamiento Urbano

**SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DEL  
 PROYECTO “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y CREACIÓN DEL  
 SERVICIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE HUANCAMELICA, PROVINCIA DE HUANCAMELICA,  
 DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA”**

**ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL  
 ESTUDIO DE PREINVERSION**

Fecha de Precios

Plazo de Ejecución : 9 meses

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES / PERSONAL / SERVICIOS	UND MEDIDA	CANTIDAD	INCID. %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/
I	PERSONAL PROFESIONAL, TECNICO, TRABAJOS DE CAMPO, ESTUDIOS.						
01.0	PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO						0.00
1.1	<b>PERSONAL CLAVE</b>						
	JEFE DE PROYECTO	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE	H / Mes	1	100%	8.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE ALCANTARILLADO	H / Mes	1	100%	8.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y/O PROYECTOS DE INVERSIÓN	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
	COORDINADOR BIM	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
1.2	<b>PERSONAL PROFESIONAL</b>						
	COORDINADOR GIS	H / Mes	1	100%	7.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	H / Mes	1	100%	5.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA	H / Mes	1	100%	3.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN URBANISMO Y ARQUITECTURA	H / Mes	1	100%	2.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO	H / Mes	1	100%	3.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN - SCADA	H / Mes	1	100%	3.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS	H / Mes	1	100%	3.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN ARQUEOLOGÍA	H / Mes	1	100%	1.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL	H / Mes	1	100%	2.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE HIDROLOGIA	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE HIDROGEOLOGIA	H / Mes	1	100%	3.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN OBRAS HIDRAULICAS	H / Mes	1	100%	2.00	0.00	0.00
	COORDINADOR GENERAL EN INTERVENCIÓN SOCIAL	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
	COMUNICADOR SOCIAL	H / Mes	1	100%	5.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD	H / Mes	1	100%	2.00	0.00	0.00
1.3	<b>PERSONAL DE APOYO</b>						
	ASISTENTE EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	H / Mes	3	100%	8.00	0.00	0.00
	TÉCNICO Y/O BACH. INGENIERÍA CIVIL EN METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	H / Mes	2	100%	3.00	0.00	0.00
	ASISTENTE EN SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL (BACH. ING. CIVIL, ARQUITECTURA, MECÁNICA DE FLUIDOS, GEOGRAFICA O GEOGRAFIA)	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	MODELADOR BIM	H / Mes	3	100%	8.00	0.00	0.00
	TÉCNICO GIS	H / Mes	1	100%	6.00	0.00	0.00
	TÉCNICO DIBUJANTE AUTOCAD	H / Mes	1	100%	7.00	0.00	0.00
	TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA - GEODESIA	H / Mes	1	100%	1.00	0.00	0.00
	AUXILIAR DE CAMPO EN TOPOGRAFÍA - GEODESIA	H / Mes	1	100%	1.00	0.00	0.00
	TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA Y NIVELACION	H / Mes	1	100%	4.00	0.00	0.00
	AUXILIAR DE CAMPO EN TOPOGRAFÍA	H / Mes	2	100%	3.00	0.00	0.00
	PROMOTOR SOCIAL - I	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
	PROMOTOR SOCIAL - II	H / Mes	3	100%	4.00	0.00	0.00
	ENCUESTADOR	H / Mes	4	100%	1.00	0.00	0.00
	DIGITADOR	H / Mes	2	100%	2.00	0.00	0.00
	SECRETARIA	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
	SEGURIDAD	H / Mes	1	100%	9.00	0.00	0.00
02.0	ACTIVIDADES DE CAMPO PARA EL DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO						0.00
	<b>ESTUDIO DE CALIDAD Y TRATABILIDAD</b>						
	ENSAYO CALIDAD DE AGUA: ANALISIS FISICO-QUIMICO, CROMATOGRAFÍA-ANIONES, METALES TOTALES, MICROBIOLÓGICOS - VER ANEXOS.	muestra	17			0.00	0.00
	ENSAYOS PARA ANALISIS DE TRATABILIDAD, INCL. DOSIS OPTIMA DE CLORO, POLIMERO, COAGULANTE, OTRO, PARA AGUA SUPERFICIAL	muestra	8			0.00	0.00
	GASTOS: TRASLADOS MUESTRAS, MOVILIDAD, SCTR, VIATICOS.	GLB	1			0.00	0.00
	<b>CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y CUERPO RECEPTOR</b>						
	ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES - VER ANEXOS.	muestra	15			0.00	0.00
	ENSAYO DE CUERPO RECEPTOR - VER ANEXOS.	muestra	5			0.00	0.00
	GASTOS: TRASLADOS MUESTRAS, MOVILIDAD, SCTR, VIATICOS.	GLB	1			0.00	0.00



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

<b>DIAGNOSTICO DE ESTRUCTURAS</b>							
INSPECCION DE CAMPO DE ESTRUCTURAS (FICHA TECNICA), FINES DE EVALUAR REHABILITACION Y/O REFORZAMIENTO, INCL. EPPS, SEGURIDAD, OPERARIO, PROTOCOLOS, PERMISOS, A TODO COSTO	Und	14			0.00	0.00	
INSPECCION, LABORES, MUESTREO, PRUEBAS Y/O ENSAYO DE CAMPO, TECNICO ESPECIALISTA, INCL. INFORME DE LABORATORIO, A TODO COSTO	Und	14			0.00	0.00	
EXTRACCION DE PROBETA CON PERFORACION DIAMANTINA Y PRUEBA A LA ROTURA	Und	75			0.00	0.00	
PROFUNDIDAD DE CARBONATACION EN 9 MUESTRAS DE DIAMANTINA	Und	75			0.00	0.00	
MEDICION DE POTENCIAL ELECTROQUIMICO DE LA ESTRUCTURA EN 9 ZONAS	Und	27			0.00	0.00	
ENSAYO IN SITU PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA REAL DEL CONCRETO, PRUEBA DEL ESCLEROMETRO DE SCHMIDT (NO INVASIVA)	Und	24			0.00	0.00	
ELEMENTOS DE SEGURIDAD (TRANQUERAS, CINTAS, ARNES, ESCALERAS, HERRAMIENTAS MANUALES, OTROS) TODO LO REQUERIDO GLOBAL, POR CADA COMPONENTE DEL PROYECTO, A INSPECCIONAR Y HACER PRUEBAS:	Und	6			0.00	0.00	
GASTOS: TRASLADOS MUESTRAS, MOVILIDAD, EPPS, SCTR, VIATICOS, PASAJES, PERSONAL TECNICO, OPERARIO, PEON; INCL. REPOSICION DE EXTRACCIONES, OTROS.	GLB	1		1	0.00	0.00	
<b>DIAGNOSTICO DE INSTALACIONES ELECTROMECANICAS - HIDRAULICAS</b>							
INSPECCION DE CAMPO DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA Y ELECTROMECANICA (DIAGNOSTICO Y FICHA TECNICA), CON FINES DE EVALUAR TABLEROS, INSTALACIONES ELECTRICAS, ELECTROBOMBA, GRADO DE AUTOMATIZACION, INCL. TECNICO, TELERUMETRO, MULTIMETRO MEGOHMETRO, PROTOCOLOS DE INSPECCION.	Und	5			0.00	0.00	
MEDICION DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO, PARA PUESTA A TIERRA DE CIRCUITOS ELECTRONICOS, PARA ESTRUCTURAS PROYECTADAS Y A MEJORAR	Und	10			0.00	0.00	
SERVICIO DE MEDICION DE CAUDALES, A TODO COSTO	Und	16			0.00	0.00	
ACTIVIDADES DE CAMPO, VERIFICACION DE CARACTERISTICAS DE LAS REDES EXIST. DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, PIQUES EXPLORATORIOS, EVALUACION DE TUBERIAS INCL REPOSICION, PERSONAL, HERRAMIENTAS, A TODO COSTO	Und	332			0.00	0.00	
INSPECCION DE BUZONES, VERIFICACION DE CARACTERISTICAS DE LAS REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO, INCLUYE REPOSICION, PERSONAL, HERRAMIENTAS, A TODO COSTO.	Und	1261			0.00	0.00	
GASTOS: MOVILIDAD, EPPS, SCTR, VIATICOS.	GLB	1			0.00	0.00	
<b>03.0 ESTUDIO DE HIDROLOGIA</b>							<b>0.00</b>
<b>ESTUDIO DE HIDROLOGIA CON FINES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL</b>							
ADQUISICION DE INFORMACION CARTOGRAFICA HIDROGRAFICA	Estim	1			0.00	0.00	
ADQUISICION DE INFORMACION HIDROMETRICA Y METEOROLOGICA, DE: CUENCAS E INTERCUENCAS, DEL AMBITO DE ESTUDIO.	Und	13			0.00	0.00	
ACREDITACION DE DISPONIBILIDAD HIDRICA - ANA: SUPERFICIAL	Estim	9			0.00	0.00	
MEDICION DE CAUDAL EN BOCATOMAS	Und	2			0.00	0.00	
BATIMETRIA EN LAGUNA(AS), INCL PLANOS	Ha	43.20			0.00	0.00	
INSPECCION DE CAMPO DE LOS CANALES: CON FINES DE IDENTIFICACION DE USUARIOS ACTUALES. A TODO COSTO.	Estim	1			0.00	0.00	
COSTOS DE EXPLORACION CAMPO, UBICACION DE MANANTIALES, QUEBRADAS, PUNTOS DE AGUA, PARA GENERAR Y/O VERIFICAR INFORMACION, AFOROS, INCL. GASTOS OPERATIVOS	GLB	1			0.00	0.00	
GASTOS, PERSONAL DE SEGURIDAD, ELEMENTOS DE SEGURIDAD, EPPS, MOVILIDAD.	mes	1	100%	2.00	0.00	-	
<b>04.0 ESTUDIO DE HIDROGEOLOGIA</b>							<b>0.00</b>
<b>ESTUDIO HIDROGEOLOGICO CON FINES DE EVALUACION DE POZOS PROYECTADOS</b>							
PROSPECCION GEOFISICA, MEDIANTE SONDEO ELÉCTRICO CONTINUO (TOMOGRFIA ELÉCTRICA), INCL. PLANIFICACION, TRABAJOS DE CAMPO, PROCESAMIENTO, INFORME, A TODO COSTO.	UND	7			0.00	0.00	
PERFORACION DE POZOS DE CONTROL Y EXPLORATORIOS, PARA EVALUAR RENDIMIENTOS, INCL. PRUEBA DE BOMBEO POR 3 DIAS, PERSONAL TECNICO, A TODO COSTO.	Pozos	3			0.00	0.00	
GASTOS: TRASLADOS, MOVILIDAD, SCTR, VIATICOS.	GLB	1			0.00	0.00	
<b>ESTUDIO HIDROGEOLOGICO CON FINES DE EXPLORACION Y EVALUACION DE MANANTES, GALERIAS FILTRANTES</b>							
ADQUISICION DE INFORMACION	Und	1			0.00	0.00	
ACREDITACION DE DISPONIBILIDAD HIDRICA - ANA: SUBTERRANEA	Estim	5			0.00	-	
COSTOS DE EXPLORACION CAMPO, UBICACION DE MANANTIALES, QUEBRADAS, PUNTOS DE AGUA, PARA GENERAR Y VERIFICAR INFORMACION, AFOROS, INSPECCION GEOLOGICA, INCL. GASTOS OPERATIVOS.	GLB	1			0.00	0.00	
GASTOS, ELEMENTOS DE SEGURIDAD, TRASLADO DE MUESTRAS A LABORATORIO, MOVILIDAD.	mes	1	100%	2.00	0.00	-	



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoPrograma Nacional  
de Saneamiento Urbano

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

<b>05.0</b>	<b>ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS - GEOTECNIA Y GEOLOGIA LOCAL</b>						<b>0.00</b>
	CALICATAS EN REDES SECUNDARIAS: 01 Calicata c/100 lotes (Prof. min 3 m.)	Und.	96			0.00	0.00
	CALICATAS EN LINEAS AP y ALC: 1 Calicatas C/500 m (Prof. min 3 m.), INCL. REPOSICION	Und.	146			0.00	0.00
	ANÁLISIS FÍSICO: Granulométrico, de Atterberg (plástico, líquido y plasticidad), Contenido de humedad, Clasificación SUCS, curvatura, uniformidad), 80% del total de calicatas.	Und.	194			0.00	0.00
	ANÁLISIS QUÍMICO Y LABORATORIO: Análisis de sales solubles totales, Sulfatos, Cloruros	Und.	64			0.00	0.00
	CALICATAS EN RESERVORIOS Y/O CISTERNA Y/O POZOS Y/O PTAP Y/O PTAR Y/O GALERIAS F. Y/O CAPTACIONES, PROYECTADOS O A MEJORAR, mínimo 2 calicatas por estructura, PROYECTADOS Y A MEJORAR Prof. Min 6 m. INCL REPOSICION.	Est.	47			0.00	0.00
	ANÁLISIS FÍSICO: Granulométrico, de Atterberg (plástico, líquido y plasticidad), Contenido de humedad, Clasificación SUCS, curvatura, uniformidad), 100% del total de calicatas	Und.	47			0.00	0.00
	ANÁLISIS QUÍMICO Y LABORATORIO: Análisis de sales solubles totales, Sulfatos, Cloruros, Conductividad eléctrica y PH	Und.	47			0.00	0.00
	ANÁLISIS GEOTECNICO: Determinación de resistencia al CORTE DIRECTO (en RESERVORIOS Y/O CISTERNA Y/O POZOS Y/O PTAP Y/O PTAR Y/O GALERIAS F. Y/O CAPTACIONES, PROYECTADOS O A MEJORAR), INCL. ENSAYOS DE LABORATORIO (*)	Und.	12			0.00	0.00
	ANÁLISIS GEOTECNICO: ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL - TIPO CU (CONSOLIDADO-NO DRENADO), en RESERVORIOS Y/O CISTERNA Y/O POZOS Y/O PTAP Y/O PTAR Y/O GALERIAS F. Y/O CAPTACIONES, PROYECTADOS O A MEJORAR, INCL ENSAYOS DE LABORATORIO (*)	Und.	46			0.00	0.00
	ANÁLISIS GEOTECNICO: ENSAYO DE SPT HASTA 10 MTS (en RESERVORIOS Y/O CISTERNA Y/O POZOS Y/O PTAP Y/O PTAR Y/O GALERIAS F. Y/O CAPTACIONES, PROYECTADOS O A MEJORAR)	Und.	46			0.00	0.00
	ELEMENTOS DE SEGURID, TRANQUERA, CINTAS, EPPS, TRASLADOS DE PERSONAL, EQUIPOS, FLETE DE MUESTRAS A LABORATORIOS.	Und.	1	100%		0.00	0.00
	(*) Análisis Granulométrico, Contenido de humedad, Límites de Consistencia (LL, LP, IP), Peso específico, Densidad, u otro según requiera el tipo de suelo.						
<b>06.0</b>	<b>ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA</b>						<b>0.00</b>
	EQUIPOS TOPOGRÁFICOS – ESTACIÓN TOTAL, NIVEL Y ACCESORIOS (ESTACIÓN TOTAL PRECISIÓN MENOR A 5" INCLUYE PRISMAS) MÁXIMO 5 AÑOS DE ANTIGÜEDAD	mes	1	50%	6	0.00	0.00
	NIVEL LASER DIGITAL, CON PRECISIÓN ± 3 mm POR Km. INCLUYE MIRAS TELESCÓPICA	mes	1	100%	2.5	0.00	0.00
	RECEPTOR GPS GEODÉSICO - GNSS, (parámetros DATUM Geodésico: WGS84)	día	1	100%	14 días	0.00	0.00
	PAGO IGN, DATA OBSERVADA ESTACION DE RASTREO PERMANENTE (20 HRS), MAS FORMULARIO DE INFORMACION DE ESTACION GNSS (ERP)	días	1		1 días	0.00	0.00
	IMAGEN SATELITAL PARA EL AMBITO DEL PROYECTO (imagen de 25 km2), incl DEM. RESOLUCION COMO MINIMO 50 cm	Und.	34.55			0.00	0.00
	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON DRONE DEL AMBITO: URBANO, URBANIZABLE, POBLACION ASENTADA, A TODO COSTO, INCLUYE PROCESAMIENTO, RESTITUCION FOTOGRAFICA, INCL. DETALLES TOPOGRAFICOS, OBTENCION DE PLANOS, PLANIFICACION, CAMPO, MOVILIDAD, VIATICOS, SEGURIDAD, PERSONAL, EQUIPO, MATERIALES, TODO COSTO.	km2	20.1			0.00	0.00
	CERTIFICACION DE PUNTOS GEODESICOS	Und.	27			0.00	0.00
	PAGO IGN POR FICHA BENCH MARK, INCL DESCRIPCION MONOGRAFICA DE MARCA DE COTA FIJA (BM).	Und.	27			0.00	0.00
	MONUMENTACION CON HITOS DE CONCRETO DE LA POLIGONAL DE CONTROL INCL. PLACA METALICA ROTULADA (RED GEODESICA)	Und.	27			0.00	0.00
	MONUMENTACION CON HITOS DE CONCRETO BMS, ESTACIONES AUXILIARES, INCL VARILLA	Und.	88			0.00	0.00
	SEGURIDAD Y MOVILIDAD DE PERSONAL DE TOPOGRAFIA, A TODO COSTO	mes	1	100%	4	0.00	0.00
<b>07.0</b>	<b>GASTOS COMPLEMENTARIOS</b>						<b>0.00</b>
	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>						
	TRAMITES Y GESTIONES EN EL MINAM	estim.	1			0.00	0.00
	<b>INFORME DE ARQUEOLOGIA - PARA DIAGNÓSTICO ARQUEOLOGICO - PEA (NIVEL DE PREINVERSION)</b>						
	TRAMITES Y GESTIONES EN EL MINISTERIO DE CULTURA	Und.	1			0.00	0.00
	<b>ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS</b>						
	COSTO DE ESTUDIO DE RADIO PROPAGACION	Und.	36			0.00	0.00
	<b>COSTOS DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO ELECTRICO</b>						
	COSTO POR FACTIBILIDAD ELECTRICA POR CADA PUNTO	Und.	12			0.00	0.00
	<b>SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL: PARA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PROYECTADA</b>						
	GASTOS POR CERTIFICADOS DE BÚSQUEDA CATASTRAL, VISUALIZACIÓN DE PARTIDAS, CRI, COPIA SIMPLE DE PARTIDAS REGISTRALES Y VISUALIZACIÓN DE TÍTULOS ARCHIVADOS (Costo para todo del Proyecto)	estim.	1			0.00	0.00
<b>08.0</b>	<b>COMPONENTE PARA INTERVENCION SOCIAL:</b>						<b>0.00</b>
	MATERIALES PARA LABORES DE CAMPO, ENCUESTAS, INCL ALMUERZOS	estim/mes	1		2	0.00	0.00
	MATERIALES PARA TALLERES, CAPACITACIONES: Papel bond (A3 y A4) y papelografo, Cartulinas, plumones, pegamento, tableros y otros, Paneles informativos (3.60m x 7 m), Afiches de 0.60 x 0.80 m, Banderolas Rotafolios, Cartilla Informativa: Práctica de Higiene saludables y uso adecuado de los Sist. AP/ALC, Folleto: Micromedición, Tarifas, deberes y derechos de los usuarios	estim/mes	1		4	0.00	0.00
	Cartilla Evaluación de Talleres.						
	MATERIALES PARA CENSO: Formato de Encuestas (entrada y salida)	estim/mes	1		1	0.00	0.00
	ÚTILES DE ESCRITORIO	estim/mes	1		10	0.00	0.00
	VEHICULO PARA USO DEL PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA MODELO VAN DE 08 PASAJEROS, OPERADAS, INCL. COMBUSTIBLE, LUB. Y OTROS COSTOS OPERACIONALES	mes	1	100%	6	0.00	0.00
	EQUIPO DE COMUNICACIÓN (RADIO TELEFONÍA)	mes	6	100%	5	0.00	0.00
	EQUIPO FOTOGRAFICO CÁMARA DIGITAL (DEPREC)	mes	3	100%	4	0.00	0.00
	EQUIPO DE SONIDO - MEGAFONO (FACTOR USO-DIA)	mes	3	100%	4	0.00	0.00
	EQUIPO DE VIDEO	mes	3	100%	4	0.00	0.00
	EQUIPO PROYECTOR MULTIMEDIA, INCL. LT, ECRAN, SONIDO (DEPREC)	mes	1	50%	4	0.00	0.00

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento****Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano**

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

09.0	OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN HABILITACIONES Y SERVICIOS EXISTENTES (Municipalidades, empresas de electricidad, telefonía, gas, agua y alcantarillado, otros.)						0.00
	COSTOS POR COPIAS DE PLANOS ACTUALIZADOS: De servicios existentes (Gobierno Regional, Municipalidades, empresas de electricidad, telefonía, agua y alcantarillado, otros.)	Glb	1			0.00	0.00
PARCIAL I.- DESARROLLO DEL ESTUDIO (S/)							0.00
<b>II MATERIAL TECNICO</b>							
10.0	MATERIALES PARA USO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO E INFORMES:						0.00
	FOTOCOPIAS (A4 y A3) Y ANILLADOS	estim/mes	1.00		9.00	0.00	0.00
	FOTOCOPIAS DE PLANOS (3 juegos) Y PLOTEOS (1 JUEGO)	estim/mes	1.00		9.00	0.00	0.00
	PAPEL BOND A4 80 Grs SATINADO	estim/mes	10.00		9.00	0.00	0.00
	TINTAS PARA IMPRESORA Y/O TONER	estim/mes	1.00		9.00	0.00	0.00
	ÚTILES DE OFICINA (PAPEL BOND - FORMULARIOS, FOLDERS, CDs., DVDs, ARCHIVADORES, LAPICEROS, LAPIZ, OTROS ARTÍCULOS).	estim/mes	1.00		9.00	0.00	0.00
	DIGITALIZACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS APROBADOS ( Servicio de digitalización de Planos A0, A3 y documentación de Estudios e Informes)	Glb	1.00			0.00	0.00
	DISCO DURO EXTERNO INFORME FINAL	Glb	1.00			0.00	0.00
PARCIAL II.- MATERIALES TECNICO (S/)							0.00
<b>III MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE PERSONAL, EQUIPOS DE CAMPO, PARA EL ESTUDIO</b>							
11.0	MOVILIDAD Y EQUIPOS DE CAMPO PARA DESARROLLO Y CONTROL DEL ESTUDIO						0.00
	VEHÍCULO PARA USO DEL PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA CAMIONETA OPERADAS INCL. COMBUSTIBLE, LUB. Y OTROS COSTOS	mes	1	50%	9	0.00	0.00
	VEHÍCULO PARA USO DEL PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA CAMIONETA OPERADAS INCL. COMBUSTIBLE, LUB. Y OTROS COSTOS	mes	1	100%	6	0.00	0.00
	EQUIPO DE COMUNICACIÓN (RADIO TELEFONÍA)	mes	13	100%	9	0.00	0.00
	EQUIPO DE VIDEO	mes	2	50%	6	0.00	0.00
	EQUIPO FOTOGRÁFICO CÁMARA DIGITAL	mes	2	50%	6	0.00	0.00
PARCIAL III.- MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE PERSONAL, EQUIPOS DE CAMPO, PARA EL ESTUDIO (S/)							0.00
<b>IV PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA:</b>							
12.0	ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA (Plan de Seguridad, Uniformes de seguridad, exámenes médicos, SCTR , Protección y vigilancia en campo)						0.00
	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA.	Und	1.00			0.00	0.00
	UNIFORME PARA PERSONAL PROFESIONAL, TÉCNICO Y AUXILIARES (botín, chaleco multibolsillo con cinta reflectiva, casco con rachet, bloqueador solar, corta viento, otros.)	Und	29.00			0.00	0.00
	COSTOS PARA CERTIFICADO DE APTITUD, INCLUYE LOS EXÁMENES MÉDICOS PRE-OCUPACIONAL Y DE RETIRO (02), DE LOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS QUE PARTICIPAN EN EL SERVICIO DE CONSULTORÍA	estim.	1.00			0.00	0.00
	PROTECCIÓN Y VIGILANCIA DEL PERSONAL DURANTE LAS ACTIVIDADES DE CAMPO (POLICIAL O VIGILANCIA PARTICULAR)	mes	1.00	100%	5.00	0.00	0.00
13.0	SEGUROS: CONTRATACIÓN					0.00	0.00
	POLIZA DE SEGUROS DE VIDA PARA LOS TRABAJADORES	estim.	1			0.00	0.00
	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (SCTR)	estim.	1			0.00	0.00
PARCIAL IV.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA (S/)							0.00
<b>SUB - TOTAL</b>							0.00
GASTOS GENERALES							0.00
UTILIDAD							0.00
<b>TOTAL</b>							0.00
MÁS I.G.V. (Ley N° 2966 : 18%)			18%				0.00
<b>MONTO TOTAL DEL VALOR ESTIMADO</b>							<b>S/.</b> 0.00

Nota: Incluye Utilidad y Tributos

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento****Programa Nacional  
de Saneamiento Urbano**

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

**ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL**  
**ESTUDIO DE PREINVERSION**

Fecha de Precios:  
Plazo de Ejecución : 9 meses

DETALLE DE LOS GASTOS GENERALES							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	INCID. %	TIEMPO MESES	COSTO UNIT. SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
<b>1.0</b>	<b>GASTOS GENERALES FIJOS Y VARIABLES</b>		<b>0.0000%</b>				<b>0.00</b>
<b>1.1</b>	<b>GASTOS DEL CONCURSO Y CONTRATACIÓN - GASTOS FIJOS:</b>						
	Documentos de Presentación (Adquisición de Bases y Gastos Notariales)	estim.	1				0.00
	Visitas a la zona de ejecución de la Obra	estim.	1				0.00
	<b>Fianzas: Contratación</b>						
	Fianza por Garantía de Fiel Cumplimiento (Vigencia hasta la liquidación)	estim.	1				0.00
	Fianza por Garantía de Adelanto en Efectivo incl Renovación de CF	estim.	1				0.00
	<b>Seguros: Contratación</b>						
	Poliza de Seguros ESSALUD + Vida para los trabajadores	estim.	1				0.00
	<b>Expediente:</b>						
	Elaboración de la Propuesta - Expediente	estim.	1				0.00
	<b>Otros Gastos:</b>						
	Legales y Notariales de la Organización	estim.	1				0.00
	Seguro de las Instalaciones de la Empresa	estim.	1				0.00
	Gastos Financieros	estim.	1				0.00
	<b>PARCIAL 1.0 - GASTOS GENERALES FIJOS</b>		<b>0.0000%</b>				<b>0.00</b>
<b>1.2</b>	<b>GASTOS GENERALES VARIABLES:</b>						
<b>1.2.1</b>	<b>PERSONAL DE DIRECCIÓN Y DE SEDE CENTRAL (Incl. Benef. Sociales):</b>						<b>0.00</b>
	Administrador General de Proyectos y Control de Calidad	H / Mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Contador	H / Mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Auxiliar Administrativo - Logístico	H / Mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Secretaria	H / Mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Guardiana - Vigilancia del Local Oficina Central	H / Mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Personal de limpieza y mantenimiento	H / Mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
<b>1.2.2</b>	<b>OFICINAS DE OPERACIONES EN CAMPO (Of. Técnica e Intervención Social), LOCAL PRINCIPAL (Incl. equipamiento, servicios y artículos de oficina)</b>						<b>0.00</b>
	<b>Oficina de Operaciones Técnica e Interv. Social (100 % en campo)</b>						
	ALQUILER O DEPRECIACIÓN DE OFICINA CAMPO, INCL. AUTOVALÚO Y ARBITRIOS. (AREA MINIMA CONSTRUIDA 200 m2)	mes	1	100%	9	0.00	0.00
	MOBILIARIO DE OFICINA (ALQUILER, DEPRECIACIÓN)	mes	1	100%	9	0.00	0.00
	EQUIPAMIENTO EN OFICINA DE CAMPO: PCS, PLOTTER, IMPRESORAS, FOTOCOPIADORAS, SIMILARES, INCL. MANTENIMIENTO (DEPRECIACIÓN)	mes	1	100%	9	0.00	0.00
	COMPUTADORAS I5, ALQUILER EQ. CÓMPUTO INCL. SOFTWARE, CANTIDAD PROMEDIO PRONDERADO	N° PCs	20	100%	9	0.00	0.00
	PLATAFORMA COLABORATIVA, MINIMO 48 USUARIOS SIMULTÁNEOS	mes	1	100%	9	0.00	0.00
	SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE OFICINA (LUZ, AGUA, GAS.)	mes	1	100%	9	0.00	0.00
	COSTOS DE CONEXIÓN INTERNET Y RED (SERVIDOR), INCL. SERVICIO DE INTERNET	mes	1	100%	9	0.00	0.00
	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO PERSONALIZADO EN LA NUBE PARA 48 USUARIOS.						
	GUARDIANIA - VIGILANCIA DEL LOCAL OFICINA CENTRAL	mes	1	100%	9	0.00	0.00
<b>1.2.3</b>	<b>OFICINAS LOCAL PRINCIPAL (Incl. equipamiento, servicios y artículos de oficina)</b>						<b>0.00</b>
	<b>Oficina Local Principal del Consultor (Factor= 33.33%)</b>						
	Alquiler o Depreciación de Oficina Principal(Incl. Autovalúo y Arbitrios)	mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Mobiliario de oficina principal	mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Servicio y mantenimiento de Of. principal (Luz, Agua).	mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Equipo de Comunicación (radio Telefonía)	mes	5	33.33%	9	0.00	0.00
	Conexión y Telefonía Fija	mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	Costos por alquiler y/o depreciación y mantenimiento de Estación de trabajo, PCs, Impresoras, Plotter, Copiadoras, escaner y Licencias por Software para el Desarrollo y Control de Estudios.	estim.	1	100%	9	0.00	0.00
	Conexión Internet y Red	mes	1	33.33%	9	0.00	0.00
	<b>Materiales de Uso General (Factor= 33.33%)</b>						
	Tintas para impresoras y/o Toner	estim.		33.33%	9	0.00	0.00
	Útiles de oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, CDs, DVDs, artículos similares)	mes		33.33%	9	0.00	0.00
<b>1.2.4</b>	<b>VIATICOS Y PASAJES</b>						<b>0.00</b>
	<b>Viaticos y Pasajes</b>						
	Personal Administrativo (Pasaje + Viáticos)	Global	1			0.00	0.00
	Salidas Personal Profesional y Técnico (Pasajes)	Global	1			0.00	0.00
	Coordinaciones Personal Clave y Personal Profesional (Pasaje + Viáticos)	Global	1			0.00	0.00
	Estadia y Alimentación Personal Profesional Clave	Global	1			0.00	0.00
	Estadia y Alimentación Personal Profesional	Global	1			0.00	0.00
	Estadia y Alimentación Personal de Apoyo	Global	1			0.00	0.00
<b>1.2.5</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (INCL. MOVILIDAD) POR LIQUIDACIÓN DEL SERVICIO</b>						<b>0.00</b>
	Gastos de administración (Incl. Movilidad) por liquidación del servicio	estim.	1			0.00	0.00
	<b>PARCIAL 2.0 - GASTOS GENERALES VARIABLES</b>		<b>0.0000%</b>				<b>0.00</b>
<b>2.00</b>	<b>UTILIDAD:</b>		<b>0%</b>				<b>0.00</b>





## ANEXOS

**Propuesta de Término de Referencia (TdR):** Servicio de consultoría para la elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Creación del Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Huancavelica, Provincia De Huancavelica, Departamento de Huancavelica”.

ANEXO 01	: Estudio de topografía y geodesia .....	193
ANEXO 02	: Estudio de mecánica de suelos y geotecnia .....	208
ANEXO 03	: Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua .....	215
ANEXO 04	: Estudio de Hidrogeología .....	219
ANEXO 05	: Estudio de calidad de agua y tratabilidad .....	256
ANEXO 06	: Intervención Social .....	264
ANEXO 07	: Estudio de Sectorización por áreas de servicio para cada PTAP .....	281
ANEXO 08	: Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA .....	288
ANEXO 09	: Diagnóstico estructural y pre diseños .....	296
ANEXO 10	: Diagnóstico del Saneamiento Físico Legal. ....	301
ANEXO 11	: Diagnóstico Arqueológico .....	316
ANEXO 12	: Estudio de Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad .....	321
ANEXO 13	: Diagnóstico de la Gestión Institucional .....	327

### NOTA:

Todos los Planes Específicos e Informes de los Anexos, deberán ser compatibilizados con el Plan de Trabajo General y el cronograma de actividades del Consultor, solicitados para el inicio del servicio.

**ANEXO 01 : Estudio de topografía y geodesia****1. Consideraciones generales****1.1 Objetivo y alcance de los trabajos topográficos**

Se requiere del levantamiento topográfico de las infraestructuras de saneamiento correspondiente a las obras generales y secundarias, existente, proyectado, a mejorar o rehabilitar, del sistema de agua potable y alcantarillado, sectores de abastecimiento, según el pre diseño propuesto, tales como: fuente de abastecimiento, captación, tratamiento de agua potable, líneas de impulsión, almacenamiento, líneas de conducción, aducción, redes de distribución principales y secundarias, conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, redes secundarias de alcantarillado, emisor terrestre y subfluvial, planta de tratamiento de aguas residuales, disposición final, entre otros que requiera cada una de las alternativas a desarrollar; además de la delimitación de los sistemas, sectores, áreas de influencia de reservorio, áreas de drenaje o pueblos beneficiarios.

El estudio de topografía deberá describir y representar en planos, la superficie o relieve del terreno, con curvas de nivel, los detalles topográficos: esquinas de manzana, límite de propiedad, eje de calle, berma, jardines, canales, ríos, postes, badenes, pircas, muros, acequia, drenes, veredas, tipo de pavimento (asfalto, afirmado, otros), taludes, arboles, buzones, otros.

Se considera topografía en obras generales a los trabajos de campo y gabinete para el levantamiento topográfico de zonas en campo abierto, calles, construcciones, terrenos, etc., donde se ubicaran, la captación, línea de agua cruda, planta de tratamiento de agua potable, almacenamiento, líneas de impulsión, conducción, aducción, troncal estratégica, cámaras, líneas de rebose, colectores, interceptores, emisores, cámaras de bombeo de desagüe, línea de impulsión de desagüe, planta de tratamiento de aguas residuales. Asimismo, en relación a las obras secundarias se considera como infraestructura de saneamiento: redes principales y secundarias de agua potable, redes secundarias de alcantarillado, conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.

**1.2 De las actividades del estudio de topografía**

Para el inicio y durante el desarrollo del estudio topográfico, el Consultor deberá realizar lo siguiente:

- a) Reconocimiento y trabajo de campo con la Supervisión del proyecto, con el objeto de definir el área de trabajo en el ámbito de estudio.
- b) Un cronograma de trabajo detallado especificando las actividades de campo y gabinete, el mismo que deberá ser concordante con el cronograma de actividades del Servicio. El cronograma de trabajo de campo deberá indicar las actividades y su duración, especificando las actividades a realizarse del: Control horizontal y vertical, mediante poligonal Geodésica, poligonales de apoyo y auxiliares, monumentación y nivelación de vértices de puntos de control geodésico, poligonal en obras generales y secundarias, indicando la fecha de realización, a fin que el Supervisor pueda hacer la verificación de los trabajos en campo y gabinete.
- c) Instalación de una red geodésica con puntos de orden C (mínimo 27 puntos), que abarque toda el área a levantar. A la red geodésica de realizará una nivelación geométrica de segundo orden enlazada a un BM oficial del I.G.N., dejando a lo largo de esta nivelación BMs cada 500 metros identificados mediante placas de bronce.
- d) El sistema de proyección será UTM referidas a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN) del I.G.N. con DATUM WGS 84 y a un B.M. oficial existente, con equidistancia de curvas de nivel cada 1.0 metros como mínimo. En el plan de trabajo se deberá precisar que zonas serán levantadas para generar la superficie (TIN o DEM).



- e) Generación de topografía superficial a detalle del área urbana y del área de estudio, donde se proyecte el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, mediante el método convencional utilizando equipos como: GPS Geodésico modo estático, Estación total, con Vehículo Aéreo No Tripulado – Drone; y con aprobación de la Supervisión para generar puntos cogo para la superficie TIN, conservando la precisión para un estudio definitivo, siguiendo la programación y avance de los informes.
- f) Elaboración y presentación del informe final con la topografía a detalle. Los planos topográficos contendrán todo el detalle existente apreciable en la superficie como se indica en las consideraciones específicas.
- g) El levantamiento topográfico establecerá una poligonal geodésica de precisión según el perímetro del área del Estudio, los hitos serán debidamente monumentados que servirán para el control horizontal.
- h) El Consultor, debe presentar como mínimo lo siguiente:
  - ✓ Antes del inicio de los trabajos de levantamiento topográfico, el Consultor deberá presentar los certificados de calibración e informe del resultado de las calibraciones de los equipos a utilizar.
  - ✓ Durante el desarrollo de los trabajos de topografía, el Consultor está obligado a comunicar, de acuerdo a la programación entregada, los días de visita en campo, a fin de que la Entidad, disponga la verificación del levantamiento de información de los datos reales. De no existir dicha comunicación, La Entidad se reserva el derecho de no aceptar el informe.
- i) Un informe técnico que cuente mínimamente con:
  - ✓ Reconocimiento de campo, estableciendo puntos geodésicos, línea base geodésica (monumentación de puntos, post proceso de datos o certificación de los mismos por el IGN), establecimiento de los BMs enlazados al IGN para la nivelación.
  - ✓ Establecimiento de una red geodésica en todo el ámbito del estudio, data de la observación GNSS, Informe técnico del estudio de geodesia.
  - ✓ Nivelación geométrica de todos los puntos de control, para el control vertical, con los BM adquiridos del IGN.
  - ✓ Levantamiento topográfico con estación total o drone, en las zonas de la población beneficiaria, para obras generales y secundarias, proyectadas y existentes.
  - ✓ Elaboración de Informe específico de detalles levantados, de estructuras existentes, proyectadas.
  - ✓ Elaboración de planos solicitados.
  - ✓ Desarrollo de información y/o planos en formato: DWG, PDF y SHP.
  - ✓ Presentación de Informe del estudio de topografía: Memoria descriptiva, memoria de cálculo, data de las estaciones y del relleno topográfico (X, Y, Z, Descripción), libretas de campo, planos, etc. debidamente foliado y con archivos en digital.
- j) Ficha de descripción elaboradas por el Consultor de:
  - ✓ Los puntos de control horizontal con coordenadas en el sistema WGS 84, expedido por el I.G.N.
  - ✓ Ficha de descripción de marca de cota fija (BM) y de la expedida por el I.G.N.
  - ✓ De los puntos geodésicos generados para establecer la red geodésica local.
  - ✓ De los BMs establecidos por el Consultor para el control vertical, referenciadas al BM oficial del IGN.
- k) Se realizarán los levantamientos topográficos a curvas de nivel que requiera el proyecto, para lo cual el Consultor deberá verificar y complementar la planimetría existente donde se presenta el trazado urbano, los mismos que serán adquiridos por el Consultor y transferidos a la Supervisión a la terminación del estudio.
- l) La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para la revisión y control por el Supervisor y la Entidad.



### 1.3 Control horizontal

El apoyo para el posicionamiento horizontal del levantamiento topográfico se deberá realizar desde estaciones base del IGN, mediante red de puntos de control geodésicos ubicados en el área del proyecto (Figura Anexo I-B), se establecerá una poligonal horizontal y vertical y deberán efectuarse bajo los siguientes parámetros:

Descripción	Tabla N° 8.9.1 Ubicación e implantación de Hitos				Poligonales secundarias
	1° Orden	2° Orden	3° Orden	4° Orden	
Límite error azimutal	1" (n) 1/2	5" (n) 1/2	10" (n) 1/2	15" (n) 1/2	30" (n) 1/2
Reiteraciones (método de las reiteraciones)	18	5	5	5	2
Largo de los lados min/max.	4 - 12 km	1 - 5 km	0.5 - 2 km	0.1 - 1 km	
Máximo error en la Medición de Distancia	1:100,000	1:50,000	1:20,000	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste azimutal	1:50,000	1:20,000	1:10,000	1:5,000	1:3,000
Criterio de cálculo y compensación	MC	MC	MC	Crandall	Crandall
MC= Mínimo cuadrado		n = Números de vértices			

El Consultor debe presentar la ficha expedida por el I.G.N, sobre la ubicación de los puntos control BM's oficiales empleados.

### 1.4 Control vertical

Para el control vertical se deberá referenciar a un BM oficial establecido y certificado por el IGN, deberán efectuarse bajo los siguientes parámetros:

Descripción	Tabla N° 8.9.2 Nivelación Geométrica				Nivelación corriente
	1° Orden	2° Orden	3° Orden	4° Orden	
Tolerancia	mm (N) 1/2	6mm (N) 1/2	10mm (N) 1/2	15mm (N) 1/2	30" (n) 1/2
Dist. max. entre RN (transporte de cota)	1km	1km	1km	2km	
Max. diferencia / nivelación y contra nivelación x 1km.	4mm	9mm	10mm		
Máxima extensión de visada	50m	60m	80m		
Equipo accesorio utilizado	Micrómetro	Micrómetro			
Apoyo de bases	Hitos	Bases	Bases	Bases	
Distancia max. entre BM de control en la obra	200m	300m	500m		

### 1.5 Ubicación e implantación de hitos

Se podrá efectuar la poligonal principal mediante el método estático diferencial con receptores geodésicos. De este modo se permitirá reducir tiempo y aumentar precisión en la ejecución de los trabajos.

El levantamiento topográfico establecerá una poligonal de precisión según el perímetro del área del Proyecto, debidamente monumentados y estos deberán ser construidos con concreto de resistencia de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  y con las dimensiones de 0.20x0.40x0.40m, estarán provistos de un disco de bronce para la centralización del instrumento y la chapa de identificación incluyendo la descripción de su ubicación y un punto fijo.



Para el control vertical se dejará como mínimo 88 BM's principal dentro del área del proyecto y BM's auxiliares monumentados y estos deberán ser construidos con concreto de resistencia  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  y dimensiones de  $0.20 \times 0.40 \times 0.40\text{m}$ , estarán provistos de un disco de bronce para la centralización del instrumento y la chapa de identificación incluyendo la descripción de su ubicación y un punto fijo.

### 1.6 De la topografía para obras generales y secundarias

Para el levantamiento topográfico de las obras generales y secundarias, se debe realizar lo siguiente:

- i) El levantamiento topográfico de las infraestructuras de saneamiento, tanto para obras generales y secundarias proyectadas y existentes, se efectuarán mediante método convencional y/o drones, nivel electrónico y estación total, utilizando equipos como GPS geodésico modo estático, para la red base; identificando en ellas la infraestructura de saneamiento existente: captación, PTAP, Pozos, estaciones de bombeo de agua, reservorios, estaciones de bombeo de aguas residuales, líneas primarias y secundarias y PTAR, en coordenadas geográficas y UTM referidas al sistema de coordenadas WGS 84.
- ii) En relación a las obras generales no lineales, existentes o proyectadas, está referido a las componentes tales como: captaciones, pretratamientos, planta de tratamiento de agua potable, reservorios o lagunas de regulación, represa, pozos, cámaras, reservorios, casetas de bombeo, estación de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales, defensas ribereñas, entre otros componentes de infraestructura civil (Incluye accesos vehiculares y/o peatonales), incluye infraestructura hidráulica propia de los sistemas en evaluación y proyectadas. Al respecto el Consultor deberá obtener la ubicación de estas obras y mostrarlo en toda su amplitud, en planos de planimetría a escala general 1/2000 y/o que permita su apreciación en forma clara, con curvas a nivel cada 1,00m. para lo cual se debe realizar las verificaciones necesarias para confirmar las ubicaciones. Se indicará toda la información superficial encontrada, se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, verificando datos e incluyendo detalles del levantamiento topográfico.
- iii) Las obras generales lineales, existentes o proyectadas, está referido a las componentes tales como: líneas de conducción de agua cruda, agua tratada, líneas de impulsión, conducción, aducción, rebose, colectores, colectores primarios, interceptor, emisor, incluye canales, trazo de tuberías y otros complementarias, incluye infraestructura hidráulica propia de los sistemas en evaluación y proyectadas. Al respecto el Consultor deberá obtener la ubicación de estas obras y mostrarlo en toda su amplitud, en planos de planimetría a escala general 1/1000 como máximo y/o que permita su apreciación en forma clara, con curvas a nivel cada 1,00m., para lo cual se debe realizar las verificaciones necesarias para confirmar las ubicaciones. Se indicará toda la información superficial encontrada, se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, verificando datos e incluyendo detalles del levantamiento topográfico. En calles donde se tiene el trazo de las líneas proyectadas y existentes, se desarrollarán planos en planta a escala 1/1000 con curvas a nivel cada 1,00 m.
- iv) Las obras secundarias, considera en primer lugar las redes secundarias de agua potable y conexiones domiciliarias, es decir el abastecimiento de agua potable, desde la salida del reservorio a las áreas de servicio hasta la conexión domiciliaria; en segundo lugar, las redes secundarias de alcantarillado, desde la conexión domiciliaria de desagüe, hasta los colectores. Al respecto el Consultor deberá obtener la ubicación de estas obras y mostrarlo en toda su amplitud, en planos de planimetría a escala general 1/1000 como máximo y/o que permita su apreciación en forma clara, con curvas a nivel cada 1,00m., para lo cual se debe realizar las verificaciones necesarias para confirmar las ubicaciones. Se indicará toda la información superficial encontrada, se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, verificando datos e incluyendo detalles del levantamiento topográfico. En calles donde se tiene el trazo de las líneas proyectadas y existentes, se desarrollarán planos en planta a escala 1/1000 con curvas a nivel cada 1,00 m.
- v) Los trabajos de campo y gabinete deberán incluir el registro de los detalles topográficos observados, tales como: esquina de calles, esquina de manzana, límite de propiedad, ejes de calles, tipo de vías,



pavimento, bermas, jardines, árboles, buzones de alcantarillado, buzones de teléfonos, río, canales, canalizaciones, interferencias visibles y otro. El registro de estos detalles topográficos o puntos notables, se reporta mediante la nube de puntos, convenientemente acotado, indicando su descripción, así como sus coordenadas y cota; en los planos se deberán mostrar con su respectiva leyenda.

- vi) Los trabajos de campo, también incluyen las labores de replanteo y verificación en campo de las redes existentes de los servicios públicos de agua, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas y canalizaciones, en el campo las cuales deben ser confrontadas con la información proporcionada por las empresas de servicios correspondientes.
- vii) Se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, cuando se necesite verificar datos sobre una estructura existente.
- viii) Imagen satelital reciente, por lo menos del año 2020 y con 12° de nadir. La imagen satelital deberá tener como mínimo una resolución de 50 cm. Dicha imagen satelital mostrará las zonas requeridas para el estudio de fuentes, debiendo cubrir todo ese ámbito (Figura Anexo I-B), a partir de estas imágenes se obtendrá información cartográfica y curvas de nivel maestras (cada 2.5 m), asimismo se deberá generar planos base de todo el ámbito a escala conveniente.
- ix) El apoyo para el posicionamiento horizontal del levantamiento topográfico, se deberá realizar en base a la red geodésica establecida como primera etapa del presente estudio y certificada por el IGN, y para el control vertical se deberá referenciar a un BM oficial establecido y certificado por el IGN.
- x) Todos los planos incluirán los BM auxiliares, para la ubicación planimétrica y altimétrica exacta de los componentes existentes y proyectados, u otras infraestructuras propias de los sistemas de solución del proyecto, debidamente documentado.
  - ✓ Se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, cuando se necesite verificar datos sobre una infraestructura existente.
  - ✓ Se establecerán poligonales secundarias para la ubicación de reservorios, cisternas, estaciones de bombeo y otras estructuras especiales a la escala 1/250 con curvas de nivel cada metro para considerar sus reboses.
- xi) Las curvas a nivel se desarrollarán en base a un Bench Mark (B.M.) del sistema altimétrico oficial de la red geodésica vertical del I.G.N. asimismo se indicará en los planos los B.M. auxiliares, debidamente monumentado y referenciado. Se presentarán fichas técnicas por cada BM. y por cada Punto de control horizontal, vertical, fotocontrol, en la cual se indicarán las coordenadas, elevación, descripción, código, fotografía, croquis con referencias a elementos de campo fijos (estructuras existentes), que permitan su ubicación.
- xii) Se dejará establecida una red de BM's en el área del proyecto y BM's auxiliares monumentados, para el control vertical, incluyendo una descripción de su ubicación y un punto fijo.
- xiii) Todos los planos topográficos serán dibujados en CAD y serán entregados con extensión DWG, PDF y SHP, el software debe ser comercial y la versión debe ser coordinada con el coordinador de proyecto.
- xiv) La Supervisión/Inspección se reserva el derecho de hacer las verificaciones respectivas antes de la aprobación de las tareas; para ello el Consultor deberá proporcionar información de todos los puntos (nube de puntos) del levantamiento topográfico realizado, con sus respectivas coordenadas y elevaciones.





### 1.7 De la topografía para sectorización

Para el estudio de sectorización se requiere que el levantamiento topográfico de campo ubique las esquinas de manzanas, ejes de calles, secciones, detalles relevantes, que permitan determinar las curvas de nivel cada 0.5 m., requerido debido al relieve que presenta el ámbito de influencia. Esta topografía es un insumo para delimitar los sectores, según se muestra en el Figura Anexo I-E.

### 1.8 De la topografía general de todo el ámbito del proyecto

Se requiere topografía general para todo el ámbito de estudio en base a información secundaria y primaria, considerar imágenes satelitales. Asimismo, se deberá mostrar los detalles topográficos relevantes, tales como caminos, microcuencas, curvas de nivel, manzanas, canales, drenes, parques, infraestructura de saneamiento existente, según se muestra en la Figura Anexo I-A.

## 2. Consideraciones específicas

Las descripciones específicas del Estudio topográfico a detalle son las siguientes:

### 2.1 Geodesia

- i) Se establecerá una red geodésica con fines de control para los levantamientos topográficos, que requiera el proyecto de ingeniería, siendo a su vez una red de control planimétrica u horizontal y altimétrica.
- ii) El Consultor deberá adquirir las fichas técnicas y la data del día de los Estaciones de Rastreo Permanente (ERP) que administra el I.G.N. (ente rector de la cartografía del Perú) a través de la REGGEN, para enlazar toda la red geodésica que se implantará en la ciudad de Huancavelica. La adquisición y costo de estas fichas y data correrá por cuenta del Consultor y deberán usarse para el post proceso de los puntos geodésicos (control horizontal), se efectuará el análisis de resultados GNSS, con pruebas estadísticas.
- iii) La adquisición y su costo correrá por cuenta del Consultor y deberán usarse en el levantamiento Topográfico, la superficie terminada y los planos de la Red Geodésica.
- iv) Establecer una red geodésica horizontal enlazada al IGN (ver figura Anexo I-B). Para ello el Consultor deberá establecer en campo como mínimo 27 Puntos Geodésicos debidamente monumentados o los necesarios que requiera el proyecto para cubrir todo el ámbito de estudio, centro de la ciudad, expansión urbana, sectores donde se ubican los beneficiarios (la cantidad puede aumentar según la geometría o vértices de la red).
- v) Estos puntos se establecerán con hitos de concreto de resistencia de  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  y con las dimensiones de 0.30x0.30x0.50m con estaca de fierro incrustada y una Platina de Bronce soldada a la barra, indicado el nombre del hito, mes-año, las siglas del ejecutor seguidas de las iniciales del Ministerio "MVCS - PNSU", la Supervisión darán la aprobación a los datos de estos puntos. Si se proyecta colocar un punto geodésico sobre la infraestructura urbana existente aledaña al área del terreno, deberán colocar la platina de bronce bien fija sobre el pavimento realizando la reposición de las roturas que puedan surgir o la utilización de un clavo de acero con una hendidura en el centro del cabezal no más de 2mm y debidamente pintado.
- vi) La red geodésica horizontal local a instalarse deberá enlazarse a una (01) ERP mediante dos (02) puntos geodésicos escogidos del mínimo total a monumentar que servirán como bases y que en lo posible deberán ser visibles entre ellos. Estos puntos serán observados con equipo geodésico durante el tiempo que sea el requerido según la Norma Técnica Geodésica vigente para que sean certificados por el IGN como puntos geodésicos de Orden "A", "B" o "C", según la cercanía de la ciudad de Huancavelica a una o varias ERPs.



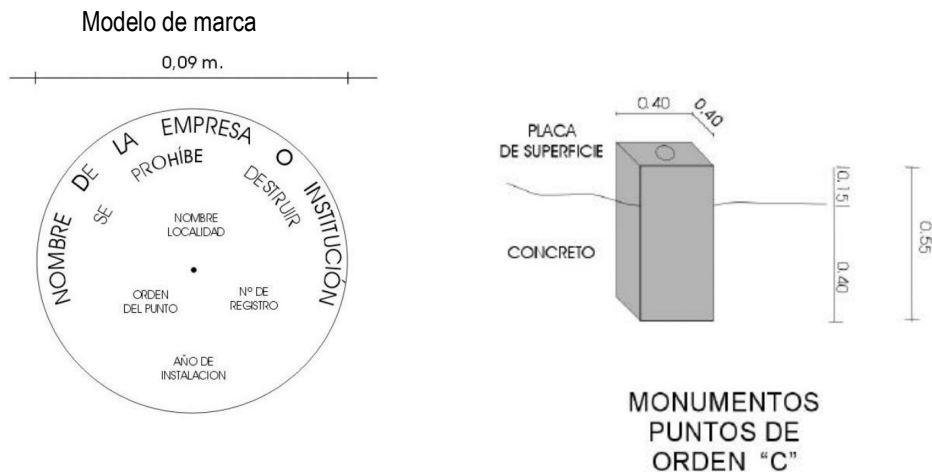
PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

- vii) Generar la respectiva ficha técnica de los puntos geodésicos incluyendo una descripción de su ubicación, un punto fijo, una fotografía, datos mínimos como coordenadas geográficas, UTM, Altura elipsoidal, elevación geoidal, Factor de escala, Cota en m.s.n.m. si han sido usados como parte de la red geodésica vertical (Nivelación geométrica).
- viii) Deberá elaborar un plano de la línea base geodésica y la red auxiliar de puntos geodésicos y los puntos geodésicos con sus respectivos cuadros de coordenadas Geográficas, UTM, elevación geoidal, cota en m.s.n.m. y con la ubicación a escala adecuada para ser impresa en formato A1.
- ix) Establecer el factor de escala promedio para todo el proyecto para el levantamiento topográfico.
- x) A la red geodésica se realizará una nivelación geométrica de segundo orden enlazada a un BM oficial del I.G.N., dejando a lo largo de esta nivelación BM's cada 500 metros identificados mediante placas de bronce.
- xi) El plan de trabajo del Consultor, deberá incluir las siguientes fases:
- ✓ Proyecto de la red geodésica, pre diseño de la red en gabinete, teniendo en cuenta la finalidad de la red, deberá dividir su trabajo de diseño de la red: proyecto de la red, monumentación, organización.
  - ✓ Observación de la red.
  - ✓ Cálculo y compensación de la red.
- xii) Toda marca deberá llevar en su parte superior una inscripción que lo identifique, preferiblemente mediante una placa metálica grabada y empotrada. La inscripción deberá contener al menos indicación del organismo que estableció la marca, fecha, tipo de levantamiento, designación y un punto en el centro que señale el sitio preciso en que se hacen las medidas. El establecimiento físico de las marcas puede ser ejecutado por las brigadas de reconocimiento, o en su defecto, por una brigada específica de monumentación.



- xiii) Para el levantamiento geodésico vertical se utilizará el método de nivelación geométrica diferencial, el levantamiento geodésico vertical será de segundo orden, considerado para el desarrollo de grandes proyectos de ingeniería y a su vez, para el apoyo de la red de levantamientos topográficos, la tolerancia para el error de cierre altimétrico de las nivelaciones desarrolladas en líneas o circuitos cerrados, con secciones corridas ida y vuelta, será con la expresión de la precisión:

Orden	Clase	Precisión (mm)
-------	-------	----------------

Primer	Única	$\pm 4 \sqrt{k}$
Segundo	Única	$\pm 8 \sqrt{k}$
Tercer	Única	$\pm 12 \sqrt{k}$

En estas expresiones,  $k$  es la distancia de desarrollo de la nivelación en un solo sentido, entre puntos de elevación conocida, expresada en kilómetros.

## 2.2 Nivelación geométrica

- i) La nivelación geométrica constituye el método clásico utilizado para el desarrollo de los levantamientos topográficos y geodésicos verticales, mediante un procedimiento que determina directamente la diferencia de altura entre puntos vecinos, por la medida de la distancia vertical existente entre dichos puntos y un plano horizontal local definido a la altura del instrumento que se utilice para hacer dicha medida.
- ii) La altimetría representada por curvas de nivel, se referirán a un B.M. oficial de la red geodésica vertical del I.G.N., que se justificarán con la presentación de las fichas expedidas por el I.G.N., sobre la ubicación del BM oficial empleado.
- iii) La adquisición y el costo de las fichas de BM's oficiales del I.G.N., correrá por cuenta del Consultor y deberán usarse en el levantamiento Topográfico y la superficie terminada (TIN).
- iv) Para el control vertical se emplearán los hitos monumentados por el Consultor, para el control vertical (puntos geodésicos) otorgándoles como cota referida al nivel medio del mar la obtenida de la red geodésica vertical del IGN, usando como equipo nivel electrónico. En aquellos tramos que excedan de los 1000 m de distancia se colocarán BM's Intermedios o Auxiliares como puntos de apoyo que deberán estar monumentados con hitos de concreto de resistencia de  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  y con las dimensiones como mínimo de 0.20x0.20x0.40m, en algunos casos emplear clavo fulminante sobre un pavimento o piso de concreto y su pintado respectivamente, lo cual será coordinado con la supervisión, además generar la respectiva ficha técnica incluyendo una descripción de su ubicación, un punto fijo y una fotografía. Los BM's auxiliares serán ubicados en la medida de lo posible en avenidas principales y elaboradas con equipo nivel automático.
- v) La nivelación geométrica se realizará de ida y vuelta a partir del BM adquirido del IGN sobre todos los puntos de control horizontal, incorporando los BM's auxiliares para mantener distancias hasta 500 m. entre los puntos geodésicos y BM's Principales.
- vi) Entre los BM's auxiliares y puntos de cambio se deberá marcar e identificar correctamente estacas temporalmente cada 90 m como máximo los mismos que serán visados al regreso para determinar el error de cierre y realizar el ajuste correspondiente por la distancia total de la nivelación.

Deberá elaborar un plano de puntos BM's y la ruta de nivelación de ida y vuelta, a escala adecuada para ser impresa en formato A1, donde se localizará el GPS Geodésico

## 2.3 Levantamiento topográfico

- i) Se realizará el levantamiento topográfico de los sectores que requiera el proyecto integral, para lo cual en el Consultor deberá verificar, complementar la planimetría y cartografía existente de estudios anteriores, relacionados a topografía, tales como: planos de los pueblos urbanos aprobados, planos de zonificación y vías que deberá solicitar a las municipalidades del ámbito de estudio, o a la Municipalidad provincial de Huancavelica.



- ii) En los planos de planimetría, el Consultor mostrará la zona de estudio, con la planimetría a nivel de manzanas, con la ubicación de la infraestructura existente, en planta a escala 1/2000 con curvas a nivel cada 0.5 metros como mínimo. Se indicará toda la información superficial encontrada:
- ✓ Infraestructura vial, especificando detalles de la cobertura de las calles o autopistas, vía pavimentada (flexible ó rígido), vía afirmada, carrozable, veredas, berma, ovalo, jardines, cruces a nivel y/o desnivel, obras de arte como puentes, pontones, alcantarillas, badenes, canales.
  - ✓ Infraestructura de electrificación, postes de media tensión, postes o torres de alta y baja tensión; en telecomunicaciones, buzones de teléfonos, postes.
  - ✓ Infraestructura de saneamiento: estructuras lineales y no lineales del sistema de agua potable tales como captación, estación de bombeo de agua potable, planta de tratamiento de agua potable con respectivos componentes, reservorios, válvulas, grifo contra incendios, estructuras lineales y no lineales del sistema de alcantarillado tales: como redes secundarias, colectores, buzones de desagües, estaciones de bombeo de aguas residuales y conexiones domiciliarias de desagüe.
  - ✓ Interferencias naturales: cerros, ríos, riachuelos, bofedales, acequias, quebradas, torrenteras, drenes, etc.
  - ✓ otros: cerco perimétrico, pircas, muros de piedras, cerco vivo, mallas metálicas, cercos de material noble, etc.
- iii) El levantamiento topográfico, se efectuará mediante estación total y/o drones, con coordenadas proyectadas UTM referidas a la red geodésica local que se generará al inicio del presente estudio, la escala general será 1/2000, y el producto contendrá como mínimo lo siguiente:
- ✓ Los planos de planimetría mostraran la ubicación de las estructuras existentes del sistema de agua potable y alcantarillado, debiendo hacerse las verificaciones necesarias para confirmar ubicaciones precisas, de las obras generales y en el caso de las obras secundarias, estructuras como: las cajas de válvulas de agua potable y buzones de alcantarillado sanitario, de los sectores a mejorar. Así mismo se deberá considerar que para la ubicación de las estructuras proyectadas y existentes, los planos deben estar a escalas 1/500 o 1/250 con curvas de nivel cada 1.0 m.
  - ✓ Las calles definidas en concordancia con los planos de zonificación y vías de los pueblos urbanos aprobadas, se trazarán los perfiles longitudinales del terreno, vista en planta a escala horizontal 1/2000 y vertical 1/200 con curvas de nivel cada 1.0 m, para las obras lineales a proyectar y a mejorar.
  - ✓ Secciones transversales de todas las calles comprendidas en el proyecto, a escala adecuada (1/200 o 1/100).
  - ✓ Planos generales del estudio de topografía, en la que se muestre el ámbito total, las estaciones geodésicas y detalles relevantes del ámbito.
  - ✓ Fichas indicadas en los ítems: 1.2.j y 3.2
  - ✓ El Consultor además de indicar las metodologías utilizadas, en el levantamiento topográfico, deberá indicar el procedimiento realizado para cada una de estas.
  - ✓ El Consultor además de adjuntar los certificados de calibración de todos los equipos, también deberá presentar una ficha con las características de todos los equipos empleados.
  - ✓ El Consultor deberá describir el criterio y metodología, empleada para el desarrollo y corrección de la poligonal de apoyo de la red de topografía, así como la ubicación de sus vértices o puntos de control horizontal y vertical.
- iv) Todos los planos topográficos serán dibujados en plataforma CAD, presentado en versión DWG, las escalas de los dibujos, tal como se muestra en el Cuadro N° 01, Data procesada en civil 3D 2020 como base y/o 2021, agrupación y clasificación de puntos: esquinas, ejes de calles, postes, canales, vías, buzones, etc. (detalles topográficos), el procesamiento debe incluir el flipeo o suavizado de superficies en carreteras, calles, quebradas, lecho de ríos, etc.
- v) Al término de la aprobación del estudio, el Consultor debe entregar a la Entidad, los archivos completos en disco duro HDD.



- vi) El Consultor, debe tener en cuenta que dicha información debe cumplir con las siguientes características técnicas:
- ✓ Sistema de Coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM).
  - ✓ Datum de referencia World Geographic System 1984 (WGS84).
  - ✓ Zona de Referencia UTM 18 Sur.
  - ✓ Exactitud Posicional milimétrica ajustados con GPS geodésico
  - ✓ La información cartográfica utilizada y desarrollada en los planos AUTOCAD, se entregarán también en formato Shapefile (extensión SHP), para software GIS, con las siguientes características:
    - Manzaneo (polígono)
    - Lote(polígono)
    - Reservorios, pozos, CBD, cisternas, existentes y proyectados (punto)
    - Válvulas existentes (punto)
    - Buzones existentes (punto)
    - Detalles topográficos (punto)
    - Otros componentes del sistema de agua potable y alcantarillado (puntos)
    - Curvas de nivel (línea).
- vii) Las especificaciones respecto a los atributos o campos de información de cada objeto (Línea, polígono o punto) serán coordinados en el Área de Estudios de la Unidad de Proyectos del PNSU.
- viii) La Entidad se reserva el derecho de hacer las verificaciones respectivas antes de la aprobación de los informes; para ello el Consultor, deberá proporcionar información de todos los puntos del levantamiento topográfico realizado, con sus respectivas coordenadas y elevaciones.
- ix) Durante el desarrollo de los trabajos de topografía, el Consultor está obligado a comunicar, de acuerdo a la programación, indicada en el plan de trabajo, los sectores de trabajo, y facilitar a la Supervisión la verificación del levantamiento de información de los datos reales. De no existir esa comunicación, la Entidad se reserva el derecho de no aceptar el informe.

## 2.4 Aerofotogrametría (drones Tipo UAV)

En caso se opte por efectuar los trabajos de campo de topografía por métodos convencionales y aerofotogramétricos (drones tipo UAV), con el soporte de la generación de ortofotos, el Consultor deberá desarrollar las siguientes actividades:

- i) Presentar un plan de trabajo detallado de las actividades que va desarrollar para el cumplimiento del servicio de la Consultoría, incluyendo el cronograma de ejecución, el cual será presentada en físico, considerando los avances señalados en los Términos de Referencia, las mismas que serán entregadas por el Consultor para su revisión y aprobación por el Supervisor del estudio.
- ii) Reconocimiento y trabajo de campo con la Supervisión del proyecto, con el objeto de definir el área de trabajo: sectores de brecha, ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado (Figura Anexo I-C), líneas y estructuras proyectadas y a mejorar, ámbito a sectorizar.
- iii) Considerar el trámite de los permisos y licencias necesarias para efectuar los trabajos de campo.
- iv) En toda el área del proyecto (urbana), y de considerarse, se empleará el método aero fotogramétrico empleando equipos como drone tipo UAV para la generación de ortofotos actualizadas en cuanto sea conveniente, identificando en ellas la infraestructura de saneamiento existente.
- v) El sistema de proyección será UTM referidas a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN) del I.G.N. con DATUM WGS 84 y a un B.M. oficial existente, con equidistancia de curvas de nivel cada 1.0 metros como mínimo. En el plan de trabajo se deberá precisar que zonas serán levantadas para generar la superficie (TIN o DEM) con equipos de estación total, drones.



- vi) Se obtendrá la ortofoto de toda el área a levantar con un traslape longitudinal y transversal del 80% y 30% respectivamente y un GSD de 4 cm, enlazado a la red geodésica instalada.
- vii) Elaboración y presentación del informe final con la topografía a detalle y ortofotos. Los planos topográficos contendrán todo el detalle existente apreciable en la superficie como se indica en las consideraciones específicas.
- viii) Para la elaboración de las ortofotos el tamaño del GSD (Ground Sample Distance) (Tamaño del píxel en el terreno) mínimo será de 4 cm, entre 2 – 4 cm para levantamientos topográficos a escala 1:1,000 con curvas de nivel cada metro (1.0 m).
- ix) En función de la cámara digital empleada con resolución mínima de 16 Mega Píxeles se deberá volar a una altura que asegure que el tamaño de píxel medio por pasada cumpla con las especificaciones del estudio.
- x) En base a la normativa del IGN para la elaboración de topografía a escala 1:1000 los recubrimientos a cumplir serán:
  - ✓ El recubrimiento longitudinal será del 80% ± 3%
  - ✓ El recubrimiento transversal será del 30% ± 3%
- xi) La orientación o georreferenciación del equipo DRONE-UAV, se basará a puntos de la red geodésica local (horizontal y vertical) elaborada en el presente estudio enlazado a la REGGEN del IGN y deberán usarse en la generación de las ortofotos y la superficie DEM en todo el ámbito del proyecto.
- xii) Para esta actividad el equipo deberá contar las siguientes características mínimas:
  - ✓ Un (01) Vehículo Aéreo No Tripulado – UAV (ala fija), para vuelos Aero fotogramétricos.
  - ✓ Piloto de control automático (debe tener la función automático y asistido)
  - ✓ Tiempo de vuelo mínimo 50 minutos
  - ✓ Puede soportar vientos y lluvia ligera hasta de 65 Km/h
  - ✓ Cámara con las siguientes características mínimas, sin:
    - ✓ Resolution: Large 4.8 µm pixel size at 24 MPix, como mínimo.
    - ✓ Distancia focal 18 mm, como mínimo.
    - ✓ GSD: 2- 4.0 cm. con una altura de vuelo de 75 - 750 metros
    - ✓ Software con licencia para fotogrametría Automatizada.

También podrá emplearse un Vehículo Aéreo sin Tripulación de Rotores, para el modelado y control.

- xiii) Como complemento al sustentatorio de los trabajos realizados se adjuntará las ortofotos en formato “GEOTIFF” y la data de la nube de puntos en extensión “LAS”, para lo cual el Consultor deberá entregar en un dispositivo de transferencia digital (Disco Duro) con la información antes descrita, con la descripción que permita y facilite tener una secuencia en la que se han realizado los trabajos.

## **2.5 Normas legales**

- ✓ Norma Técnica, “Especificaciones técnicas para la producción de mapas topográficos a escala de 1:25000”.
- ✓ N° 089-2011-IGN/JEF/OGA, “Especificaciones técnicas para la producción de mapas topográficos a escala de 1:1 000”.
- ✓ N° 139-2015-IGN/UCCN, “Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del sistema satelital de navegación global.”
- ✓ N° 057-2016-IGN/UCCN, “Especificaciones técnicas para levantamientos geodésicos verticales”.
- ✓ N° 091-2011-IGN/JEF/OAJ, Catálogo de objetos y símbolos para producción de cartografía física a escala 1:1000
- ✓ RJ N° 051-2017-CENEPRED/J, “Protocolo para la Operación de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)”.



### 3. Entrega de la información

- 3.1 El Consultor debe tener en cuenta que la información del informe debe cumplir las siguientes características técnicas en la presentación de los planos:
- ✓ Sistema de coordenadas planas universal Transverse Mercator (UTM).
  - ✓ Datum de referencia World Geographic System 1984 (WGS84).
  - ✓ Zona de referencia 18 SUR.
  - ✓ Exactitud posicional milimétrica centímetro ajustados con GPS Diferencial.
  - ✓ Planos para la presentación en el estudio será en formato DWG (de ser el caso, incluir los CTB) y en formato PDF.
  - ✓ La información cartográfica utilizada en los planos AUTOCAD 2020 se entregará en formato Shapefile.
- 3.2 El Consultor deberá presentar el estudio topográfico que incluya como mínimo:
- ✓ Informe de georreferenciación / posicionamiento de los puntos geodésicos establecidos según el perímetro del área del proyecto (con base en el IGN).
  - ✓ Ficha de descripción de marca de cota fija BM (Bench Mark) expedida por el I.G.N, para control vertical, con croquis de ubicación, mostrando las distancias medidas hacia infraestructura existente, que permita referenciar su ubicación.
  - ✓ Fichas elaboradas por el Consultor de los vértices de la poligonal de apoyo del levantamiento topográfico (estaciones auxiliares) en coordenadas UTM, con croquis de ubicación, mostrando las distancias medidas hacia infraestructura existente, que permita referenciar su ubicación.
  - ✓ Fichas de los BMs establecidos por el Consultor para el control vertical de la obra, referenciadas al BM oficial del IGN, con croquis de ubicación, mostrando las distancias medidas hacia infraestructura existente, que permita referenciar su ubicación.
  - ✓ Memoria de Cálculo de la Poligonal de apoyo, establecida en base a los puntos de Control Vertical y Horizontal.
  - ✓ Planos topográficos, en físico y digital, dibujados en AUTOCAD 2020 y entregados con extensión DWG (incluir los CTB), en formato PDF y SHP.
  - ✓ Información Cartográfica, de las manzanas, calles, parques, equipamiento urbano, en formato CAD, 2020 y entregados con extensión DWG (de ser el caso, incluir los CTB), en formato PDF y SHP.
- 3.3 El Consultor entregará al Supervisor, los archivos en versión digital (disco duro HDD con la carátula que corresponda) de la siguiente información:
- ✓ Informe del estudio topográfico, el cual contendrá todos los detalles del levantamiento topográfico y los planos, además acorde a los informes en físico se adjuntará un disco duro HDD (con la carátula que corresponda), con la información digital (planos en formato CAD los cuales deberán estar correctamente geo-referenciados con los archivos de referencia). Asimismo, entregará los CTBS con los que se imprimieron los planos presentados.
- 3.4 Un disco duro HDD con Los archivos completos en formato SHP
- ✓ Cartografía base del área del proyecto.
  - ✓ Cartografía de curvas de nivel cada 1.0 m con información de cotas, y otras que considere conveniente el Supervisor, representado como líneas, procesadas en software CAD.
  - ✓ Plano de la poligonal base de precisión y poligonales secundarias de corresponder; en el plano de ubicación se debe apreciar el punto del IGN, los puntos geodésicos y la poligonal a escala que permita su apreciación simple.
  - ✓ Planos de BMs oficial u auxiliares establecidos; en el plano de ubicación se debe apreciar el punto oficial del IGN, los puntos geodésicos y la poligonal a escala que permita su apreciación simple.
  - ✓ Planos de planimetría, donde se mostrará la ubicación de las redes existentes e interferencias.
- 3.5 Las escalas de acuerdo al tipo de infraestructura proyectada y el área aproximada del área de estudio se presentan en el Cuadro N° 01.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano



Cuadro N° 01

ÍTEM	CONCEPTO	Producto	Escala de planos	Área/ Long. aprox.
<b>A.</b>	<b>OBRAS LINEALES:</b>			
a.1	Levantamiento topográfico de las vías y/o caminos de acceso, donde se proyectarán las líneas de agua de agua potable y alcantarillado, así como la infraestructura existente (Numeral 1.6.iii) <u>Agua Potable</u> - Línea de impulsión, conducción. - Línea de aducción - Redes primarias y - Redes secundarias Cajas de Válvulas, grifos contra incendios, del Sistema de agua potable existente. <u>Alcantarillado Sanitario</u> - Colectores principales de aguas residuales - Colectores secundarios de aguas residuales - Línea de impulsión de aguas residuales.	Planta y Perfil Longitudinal	H: 1/2000, V: 1/200	95 Km
		Secciones Típicas o de calles	H,V: 1/50	
<b>B.</b>	<b>OBRAS NO LINEALES:</b>			
b.1	Levantamiento topográfico de la infraestructura existente, áreas donde se proyectará o mejorará la infraestructura existente. (Numeral 1.6.ii). - Captaciones (superficial, subterránea). - Planta de Tratamiento de Agua Potable - Reservorios. - Pozos. - Estaciones de bombeo de aguas residuales. - Cámara de bombeo de aguas residuales. - Planta de tratamiento de aguas residuales. - Similar.	Planta	H,V: 1/250	29 km2 (*)
		Secciones - Cortes	H,V: 1/100 1/50	
b.2	Levantamiento topográfico de las vías y/o caminos, sectores, donde se proyectarán las redes de agua de agua potable y alcantarillado, así como la infraestructura existente a intervenir, (Numeral 1.6.iv), topografía para: <u>Agua Potable</u> - Redes principales y secundarias, conexiones domiciliarias, Cajas de válvulas, grifos contra incendios, del sistema de agua potable existente. <u>Alcantarillado Sanitario</u> - Redes secundarias de alcantarillado (incluye buzones), conexiones domiciliarias. También se incluyen los sectores de ampliación Figura Anexo I-C	Plano en Planta	H: 1/12500	
		Secciones Típicas o de calles	H,V: 1/50	
b.3	Levantamiento topográfico para sectorización, ejes de calles, esquinas de manzanas, límite de propiedad, puntos relleno.	Plano en Planta	Escala adecuada	
b.4	Plano general de todo el ámbito del proyecto, de acuerdo al área delimitada, ver Figura Anexo I-B topografía.	Plano en Planta	Escala adecuada	400 km2

(\*) Figura Anexo I-D topografía

#### 4. Contenido mínimo de los informes

Los informes deberán contener como mínimo:

1. Aspectos generales.
2. Descripción del proyecto.



3. Metodología.
4. Información recopilada y generada durante el desarrollo del estudio.
5. Datos adquiridos del IGN.
6. Informe de la red geodésica.
7. Cálculos de la poligonal principal.
8. Data reporte de campo.
9. Libreta de campo de nivelación geométrica.
10. Certificado de calibración de equipos (previo al inicio de los trabajos de campo).
11. Fotografías.
12. Datos y cálculos de nivelación topográfica.
13. Informe de topografía del levantamiento topográfico con DRONE (numeral 2.1).
14. Informe de topografía del levantamiento topográfico de las obras generales.
15. Fichas de técnicas de: control horizontal GPS, fichas de estaciones de la poligonal, fichas de BM's.
16. Conclusiones y recomendaciones.
17. Planos.

## 5. Presentación de los informes

En concordancia con el objetivo general y objetivos específicos, la Consultoría contiene los siguientes entregables:

### 5.1 Informe N° 01: Informe de avance

El informe de avance, sin carácter de limitativo, comprenderá de siguientes aspectos:

- I. Aspectos generales
- II. Alcance de los servicios, objetivo, descripción del proyecto, metodología.
- III. Información recopilada y generada durante el desarrollo del estudio.
- IV. Recursos
- V. Data generada, fichas técnicas, fotografías, etc. al 70%
- VI. Fichas del IGN (punto geodésicos o ERP's), BM's 100%
- VII. 70% del estudio de geodesia (numeral 2.1): 70% de los puntos monumentados, coordenadas, cotas, fichas técnicas, informe del estudio de geodesia, fotografías. Considera la red geodésica al 70% de todo el ámbito urbano, incluye los sectores con cobertura de la EPS y los no coberturados (Figura Anexo I-E). considerar parte de las fuentes, componentes lineales o no lineales, propio de las alternativas de solución de las obras generales.
- VIII. 70% de la nivelación geométrica, BM's monumentados, coordenadas, cotas, fichas técnicas, data de campo, informe, fotografías. Incluye los sectores con cobertura de la EPS y los no coberturados (Figura Anexo I-E). Considera parte de las fuentes, componentes lineales o no lineales, propio de las alternativas de solución de las obras generales.
- IX. 100% de la adquisición de imágenes satelitales, para cubrir con mosaico el ámbito del proyecto. Figura Anexo I-B.
- X. 60% de los Planos de la red geodésica a detalle en formato A1 con las consideraciones indicadas en el presente anexo y el ítem 3.0 (planos de planta, secciones- cortes y perfiles longitudinales).
- XI. 60% de la topografía (numerales 2.3, 2.4) Considera parte de los sectores con y sin cobertura de la EPS (Figura Anexo I-E), el ámbito de influencia. Considera parte de las fuentes, componentes lineales o no lineales, propio de las alternativas de solución de las obras generales, incluye trabajos de: campo y gabinete, procesamiento, planos, cálculos, informe y data.
- XII. 60% de los planos topográficos a detalle en formato A1 con las consideraciones indicadas en el presente anexo y el ítem 3 (planos de planta, secciones- cortes y perfiles longitudinales).
- XIII. Conclusiones y Recomendaciones
- XIV. Anexos:
  - ✓ 100% Datos adquiridos del IGN (mínimo dos (02) fichas de Puntos Geodésicos del IGN obtenidos a partir de una ERP)



- ✓ 60% del ámbito del área de servicio actual con sus respectivos Ortofotos generados con precisión espacial de 2.0 – 4.00 cm, en versión digital en formato “geotiff”.
- ✓ 60% del ámbito del área de servicio actual de la superficie TIN o Modelo de elevación del terreno – TDM o DTM, en versión digital, en formato “.DEM”.
- ✓ 60% del ámbito del área de servicio actual de la data de levantamiento topográfico (Formato PNEZD de los puntos cogo y nube de puntos en formato “.LAS”).
- ✓ Cuadro resumen de puntos geodésicos y BM's, debidamente referenciado, en formato Excel, e impresos avance del 60%.
- ✓ 60% de las fichas y data adquiridas del IGN para enlace a red geodésica horizontal y vertical (puntos Geodésicos y BM's).
- ✓ 60% de la nivelación topográfica, Informe impreso y hojas de cálculo respectivo en Excel.
- ✓ Disco duro HDD con el contenido del informe de avance
- ✓ Certificado de calibración equipos (incluido en el plan de trabajo).
- ✓ Panel fotográfico.

## 5.2 Informe N° 02: Informe del estudio topográfico al 100% (todo el ámbito de estudio)

Luego de desarrollar los trabajos de campo y gabinete, el Consultor presentará el segundo avance del Informe correspondiente al anexo del estudio de topografía, incluyendo el detalle y ortofotos del proyecto, los cuales deben cumplir las consideraciones mínimas indicados en los numerales 1 y 2; e incluirá, los siguientes ítems:

- I. Aspectos generales
- II. Alcance de los servicios, objetivo, descripción del proyecto, metodología.
- III. Información recopilada y generada durante el desarrollo del estudio.
- IV. Recursos
- V. Data generada, fichas técnicas, fotografías, etc. al 100%
- VI. Fichas del IGN (punto geodésicos o ERP's), BM's
- VII. 100% del estudio de geodesia (numeral 2.1). considera el ámbito de estudio, así como las fuentes, y las alternativas de obras generales proyectadas y a mejorar de agua potable y alcantarillado. Incluye el ámbito de influencia.
- VIII. 100% de la nivelación geométrica, BM's monumentados, coordenadas, cotas, fichas técnicas, data de campo, informe, fotografías. Incluye los sectores con y sin cobertura de la EPS (Figura Anexo I-E), el ámbito de influencia y estudio, las obras generales, secundarias y sectorización de las alternativas de solución.
- IX. 100% de la adquisición de imágenes satelitales, para cubrir con mosaico el ámbito del proyecto. Figura Anexo I-B.
- X. 100% de los Planos de la red geodésica a detalle en formato A1 con las consideraciones indicadas en el presente anexo y el ítem 3.0 (planos de planta, secciones- cortes y perfiles longitudinales).
- XI. 100% de la topografía (numerales 2.3, 2.4) Considera los sectores con y sin cobertura de la EPS (Figura Anexo I-E), el ámbito de influencia y estudio, las fuentes, los componentes lineales o no lineales, propio de las alternativas de solución, las obras generales, secundarias y sectorización, incluye trabajos de: campo y gabinete, procesamiento, planos, cálculos, informe y data.
- XII. 100% de los planos topográficos a detalle en formato A1 con las consideraciones indicadas en el presente anexo y el ítem 3 (planos de planta, secciones- cortes y perfiles longitudinales).
- XIII. Imágenes satelitales, para cubrir con mosaico el ámbito del proyecto. Figura Anexo I-B.
- XIV. Trabajo de gabinete, informes al 100%.
- XV. Planos generales al 100%
- XVI. Conclusiones y Recomendaciones
- XVII. Anexos:
  - ✓ 100% Datos adquiridos del IGN (mínimo dos (02) fichas de Puntos Geodésicos del IGN obtenidos a partir de una ERP)
  - ✓ 100% del ámbito del área de servicio actual con sus respectivos Ortofotos generados con precisión espacial de 2.0 – 4.00 cm, en versión digital en formato “geotiff”.



- ✓ 100% del ámbito del área de servicio actual de la superficie TIN o Modelo de elevación del terreno – TDM o DTM, en versión digital, en formato “.DEM”.
- ✓ 100% del ámbito del área de servicio actual de la data de levantamiento topográfico (Formato PNEZD de los puntos cogo y nube de puntos en formato “.LAS”).
- ✓ Cuadro resumen de puntos geodésicos y BM's, debidamente referenciado, en formato Excel, e impresos avance del 100%.
- ✓ 100% de las fichas y data adquiridas del IGN para enlace a red geodésica horizontal y vertical (puntos Geodésicos y BM's).
- ✓ 100% de la nivelación topográfica, Informe impreso y hojas de cálculo respectivo en Excel.
- ✓ Certificado de calibración equipos (incluido en el plan de trabajo).
- ✓ Panel fotográfico.

Todos los detalles se presentarán en un informe específico al PNSU para su revisión y conformidad, el cual debe cumplir con los requerimientos solicitados en los párrafos anteriores.

Al término de la aprobación del estudio (Informe 5), el Consultor deberá presentar al PNSU, 02 (dos) ejemplares del Estudio, 01 (un) original y 01 (una) copia impresa en papel bond A4 de 75 gr. debidamente sellada y firmada por el especialista del estudio en cada folio.

Asimismo, deberá presentar 01 (un) Disco duro HDD conteniendo los textos y cálculos del Estudio, presentado en software de Informática como: Word, Excel, Power Point, Ms Project, Civil 3D y AutoCAD 2020 como base y/o 2021, y otros. El incumplimiento de estos requisitos será motivo de la devolución del informe.

Toda la información elaborada, recopilada al final de la Consultoría es de propiedad del MVCS - PNSU.

## 6 Requerimiento técnico mínimo

El Consultor deberá contar con el respectivo recurso de personal y de equipo, de acuerdo al siguiente detalle:

### 6.1 Perfil del personal

El Consultor deberá contar, como mínimo, con el siguiente personal técnico y de apoyo\*:

01 Especialista en topografía y geodesia	<b>Ingeniero Civil o Ing. Geógrafo o Ing. Topógrafo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Mecánica de Fluidos.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de dieciocho (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Especialista, Ingeniero, Responsable, Revisor o la combinación de estos, en: estudios de topografía aerofotogramétrico o levantamiento topográfico aerofotogramétrico; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.
01 Técnico en topografía - Geodesia	<b>Técnico en Geodesia y Topografía o Bachiller en Ingeniería Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller, Dibujante, Cadista, Técnico o la combinación de estos, en estudios de topografía o levantamiento topográfico; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.
01 Técnico en topografía convencional, nivelación	<b>Técnico en Geodesia y Topografía o Bachiller en Ingeniería Civil.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de seis (06) meses como: Asistente, Apoyo, Bachiller, Dibujante, Cadista, Técnico o la combinación de estos, en estudios de topografía o levantamiento topográfico; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos o de ingeniería de detalle; en obras en general.





01 auxiliar de campo en topografía- Geodesia	Técnico en topografía y/o auxiliar en topografía o egresado y/o Estudiante universitario y/o estudiante de Institutos Superiores.
02 auxiliares de campo en topografía	

El personal, debe contar con seguro complementario contra todo riesgo (SCTR), el cual debe tener cobertura de salud.

## 6.1 Equipo mínimo

Se deberá contar como mínimo con los siguientes equipos:

- i) Un (01) GPS geodésico como mínimo, con accesorios completos, colocación de puntos geodésicos con las siguientes características:
  - ✓ Señales de satélite rastreadas en simultáneo:
    - GPS: L1C/A, L2E, L2E y L2P
    - GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A (sólo GLONASS M), L2P
    - SBAS: L1C/A
  - ✓ Canales: 72 Canales Universales GNSS
  - ✓ Precisión del Levantamiento
  - ✓ Estático: 3mm + 0.5 ppm horizontal, 5 mm + 0.5 ppm vertical
  - ✓ RTK/Cinemática: 10 mm + 1 ppm horizontal, 15 mm + 1 ppm vertical.
- ii) Una (01) estación total incluido accesorios (para mediciones con precisión de distancia +/- 2mm x 2ppm, alcance 3000m con prisma y 400m sin prisma).
- iii) Un (01) nivel laser digital (para mediciones de precisión de 0,3 mm de desviación estándar por km de nivelación doble con mira invar) para usarse en los BM's principales.
- iv) Una (01) camioneta con doble tracción (según el plan de trabajo del Consultor) para el acceso a las estructuras en todo tipo de vía, con una antigüedad menor o igual a cinco (05) años, SOAT y otros seguros.
- v) Los certificados de calibración deben estar vigentes a la fecha de ejecución del servicio, por 6 meses como máximo.

## 6.2 Condiciones adicionales

- i) El Consultor deberá trabajar durante el período que dure la Consultoría con los equipos requeridos, facilitará la inspección y/o Supervisión.
- ii) Se llevará a cabo una reunión de coordinación con el Consultor y la Supervisión previa al inicio de los trabajos, para la aclaración y acuerdos sobre la metodología de trabajo, precisión de los equipos (UAV), permisos y otras consideraciones necesarias. Dicha reunión se certificará con un acta levantada por el Consultor al término de ésta y será anexada al plan de trabajo.



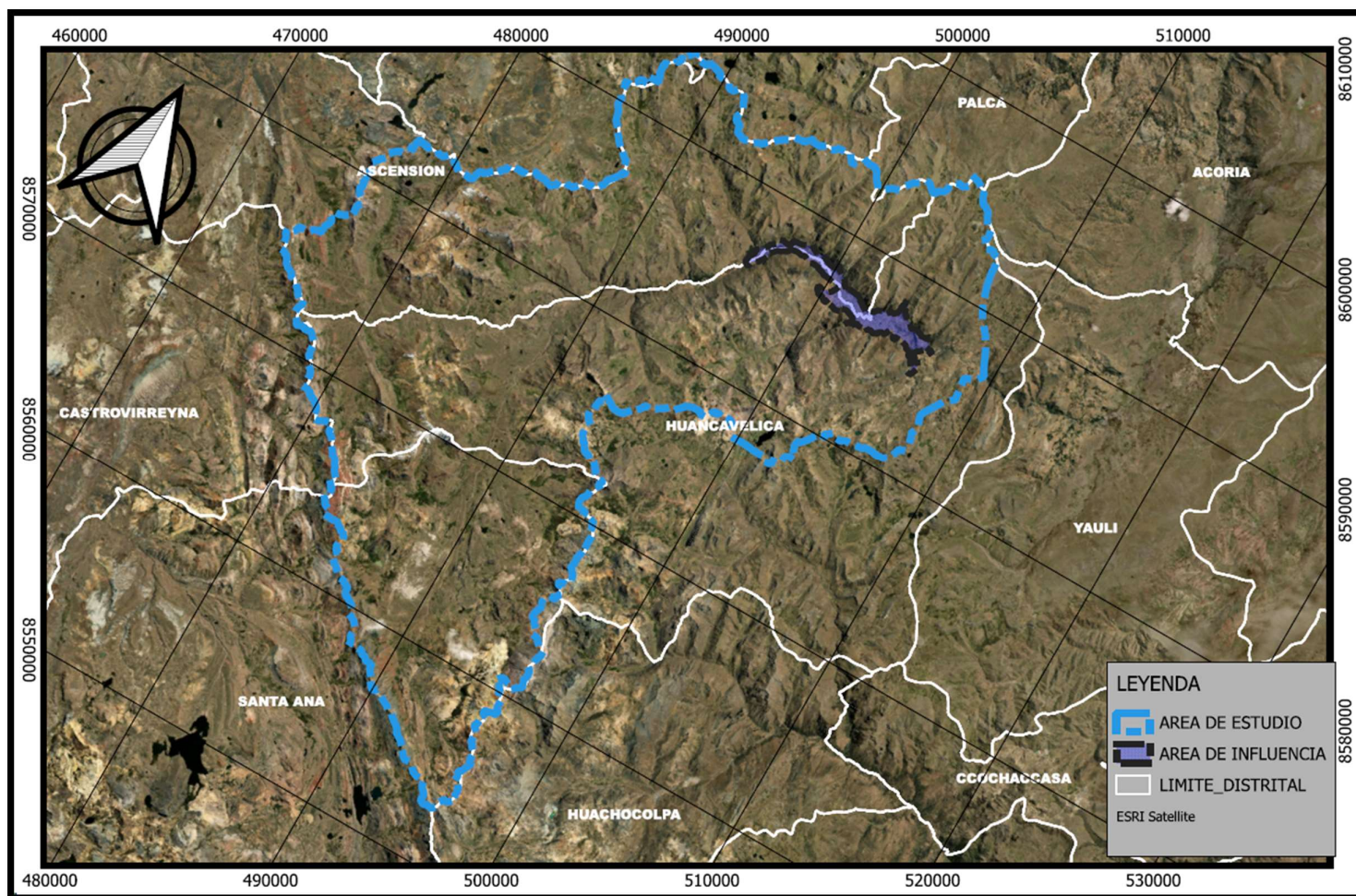
PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

**Figura ANEXO I-A, Topografía**  
**ÁMBITO DEL PROYECTO - TOPOGRAFÍA GENERAL – IMAGEN REFERENCIAL**



En la figura, se muestra el ámbito total de estudio, se requiere obtener una topografía general de todo el ámbito mostrado.





PERÚ

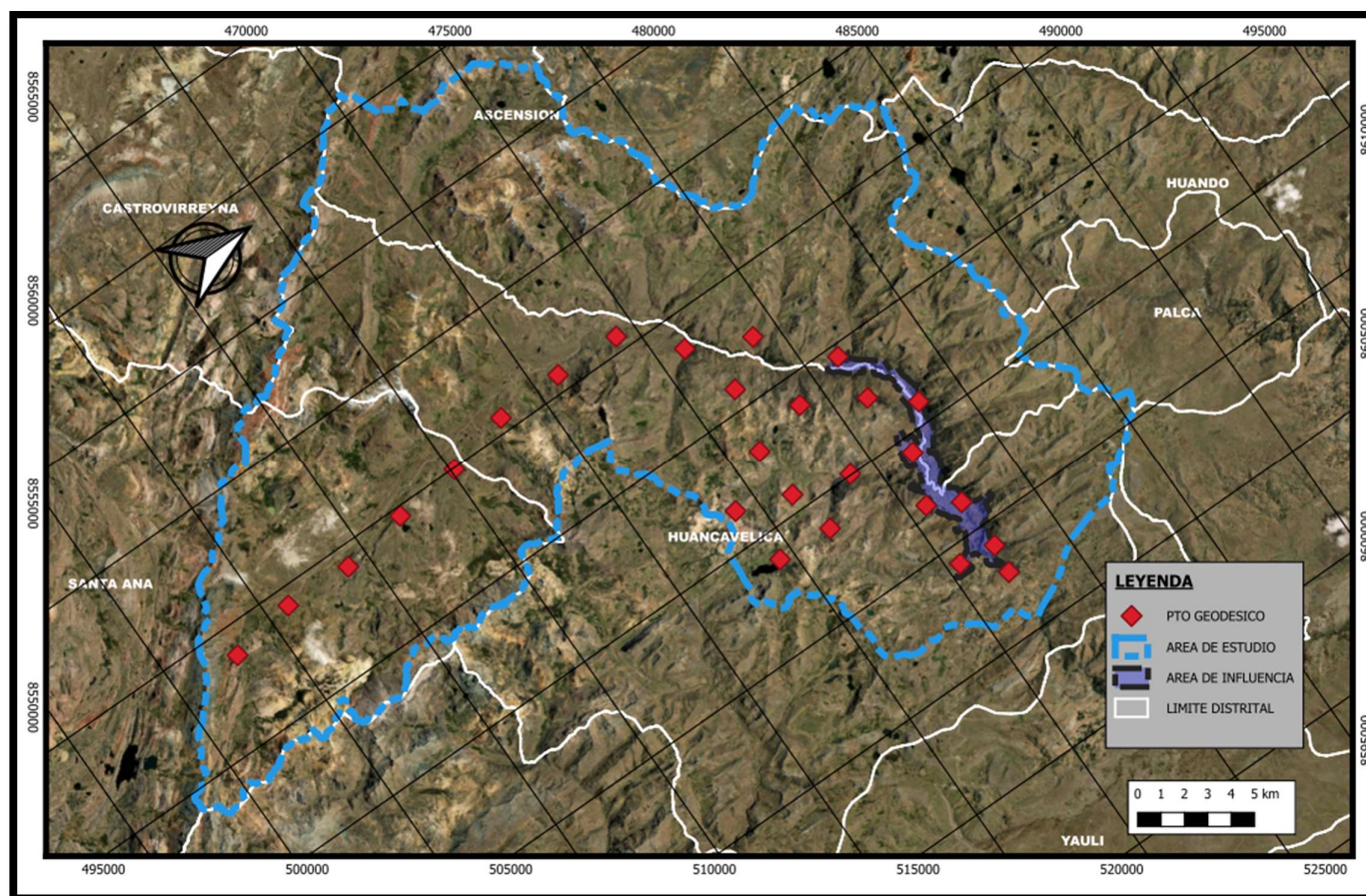
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

**Figura ANEXO I-B, Topografía**

**ESTABLECER RED GEODESICA GENERAL Y BENCH MARK PARA EL AMBITO DEL PROYECTO – IMAGEN REFERENCIAL**



El estudio de topografía considera establecer una red geodésica de control horizontal y una red de BMs vertical, como inicio para los levantamientos topográficos, y para el proyecto de ingeniería, siendo a su vez red planimetría u horizontal y altimétrica. Imagen referencial.





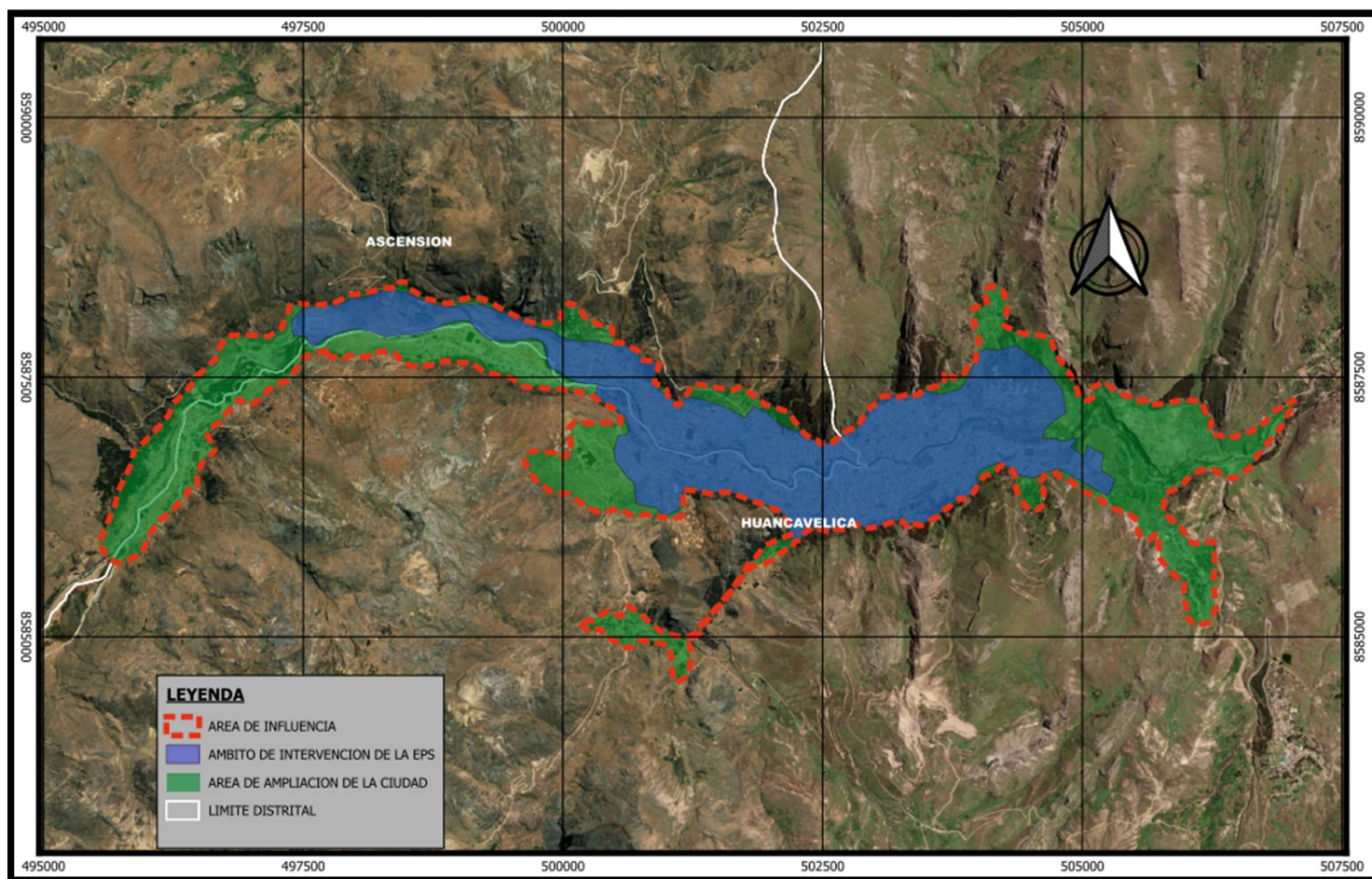
PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

**Figura ANEXO I-C, Topografía**  
**SECTORES DE AMPLIACION DE OBRAS SECUNDARIAS – REFERENCIAL**



En la figura se muestran de manera referencial- los sectores a ser ampliados en redes secundarias de agua potable y alcantarillado, para lo cual se considera un levantamiento topográfico. El consultor deberá enlazar estos sectores con la topografía general del estudio (el área es referencial).



PERÚ

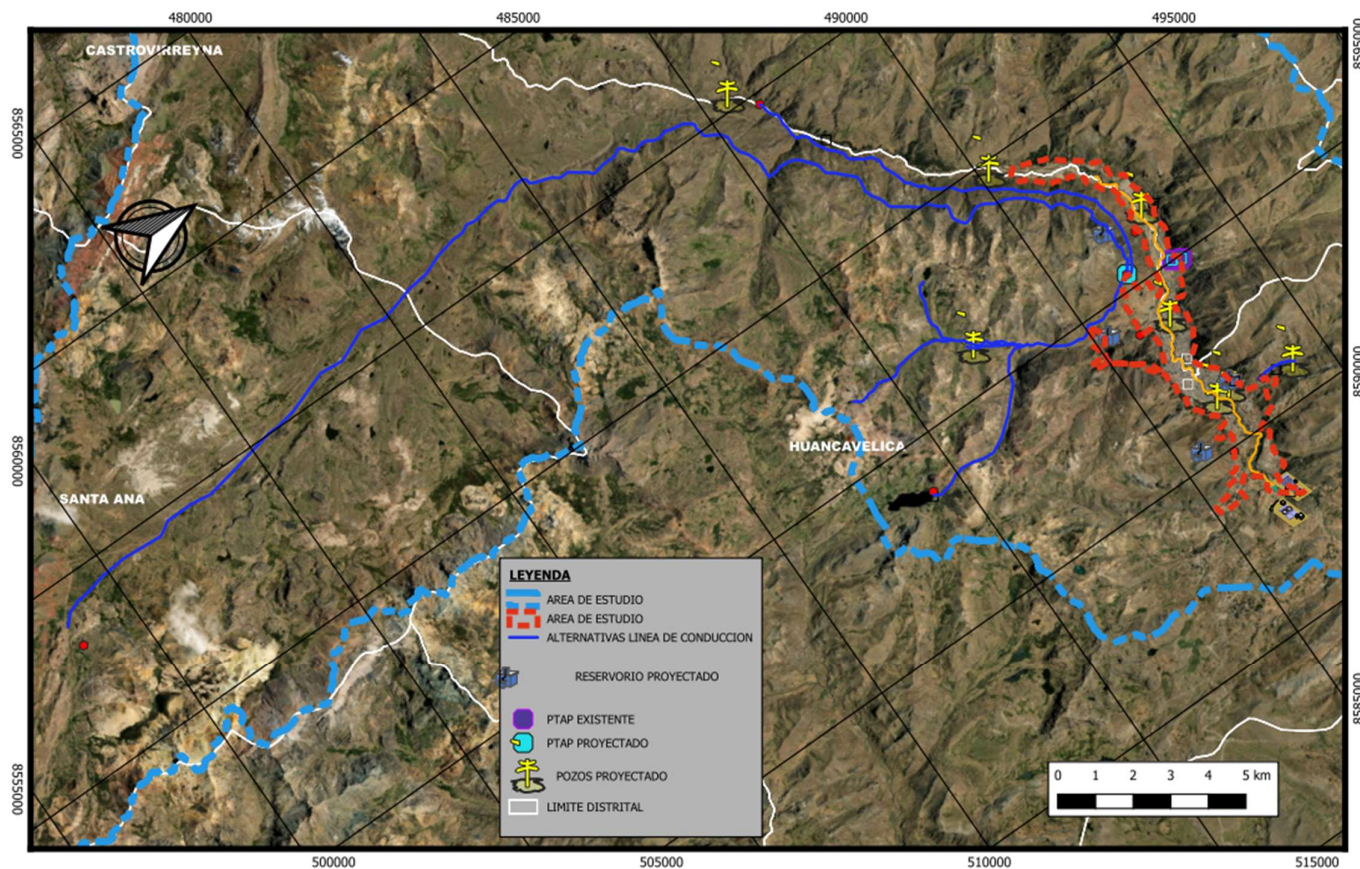
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

**Figura ANEXO I-D, Topografía**

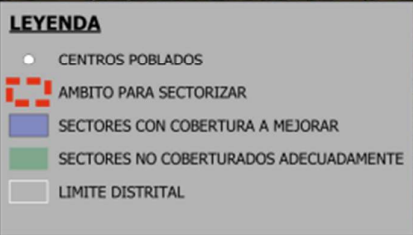
**AMBITO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LAS DIVERSAS COMPONENTES, PROYECTADAS Y EXISTENTES, INFRAESTRUCTURA LINEAL Y NO LINEAL, INCLUYE LAS DIVERSAS NECESIDADES DE TOPOGRAFIA PARA EL DESARROLLO DE LA INGENIERIA – ESQUEMA REFERENCIAL**



En la figura, se muestra el ámbito que requiere levantamiento topográfico para la infraestructura de saneamiento proyectada o a mejorar, el trazo es referencial. El consultor deberá efectuar topografía a detalle, de la infraestructura de saneamiento no lineal, proyectada y/o existente, que interviene en el proyecto integral, según lo requerido en las alternativas, imagen referencial.



**Figura ANEXO I-E**







## ANEXO 02 : Estudio de mecánica de suelos y geotecnia

### 1. Aspectos generales

Los estudios de mecánica de suelos y geotecnia se harán de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E-050 Suelos y Cimentaciones (2018) y la Norma Técnica E-030 Diseño Sismo Resistente (2018); comprende la ejecución de trabajos de campo, de gabinete, de laboratorio y la presentación de resultados con el correspondiente Informe Técnico.

Se requiere que el estudio de mecánica de suelos permita determinar las características del suelo, donde se plantearán las alternativas de solución que se establezcan en el estudio de pre inversión, a fin de que en la fase de inversión se ejecuten las infraestructuras de saneamiento para las obras generales y obras secundarias de los sistemas de agua potable y de alcantarillado sanitario.

Los ensayos serán ejecutados en un laboratorio con equipos y herramientas que cuente con certificación de calibración y mantenimiento vigente que será otorgado por INACAL, o por una entidad certificada o inscrita a INACAL; también podría ser por instituciones, empresas reconocidas o de prestigio para algunos ensayos especiales, donde el Consultor será el responsable por la precisión de los resultados de los ensayos requeridos para el pre diseño de la(s) alternativa(s) de solución planteada(s). Asimismo, los resultados serán firmados y sellados por el especialista de la Consultoría, por el responsable técnico del laboratorio y jefe de proyecto.

Se deberá presentar un informe técnico en el que se adjunte los originales de los resultados de laboratorio de todas las pruebas realizadas, debidamente suscrito por el especialista y el jefe de proyecto, respecto a las condiciones geotécnicas del terreno, de modo que se determine los datos necesarios para fijar los diseños de instalación, material, clase de tubería y pre diseño de las estructuras a proyectar.

Para el desarrollo del estudio de mecánica de suelos, el Consultor deberá entregar un cronograma de trabajo específico a detalle, el mismo que deberá ser concordante con el cronograma general del servicio de elaboración del estudio de pre inversión.

El estudio de mecánica de suelos debe ser adjunto al entregable correspondiente, a fin de ser revisado por la Supervisión de la Coordinación de Proyectos Vinculados al Cierre de Brechas en Grandes Ciudades de la Unidad de Proyectos (CCBGC-UP) del Programa Nacional de Saneamiento Urbano.

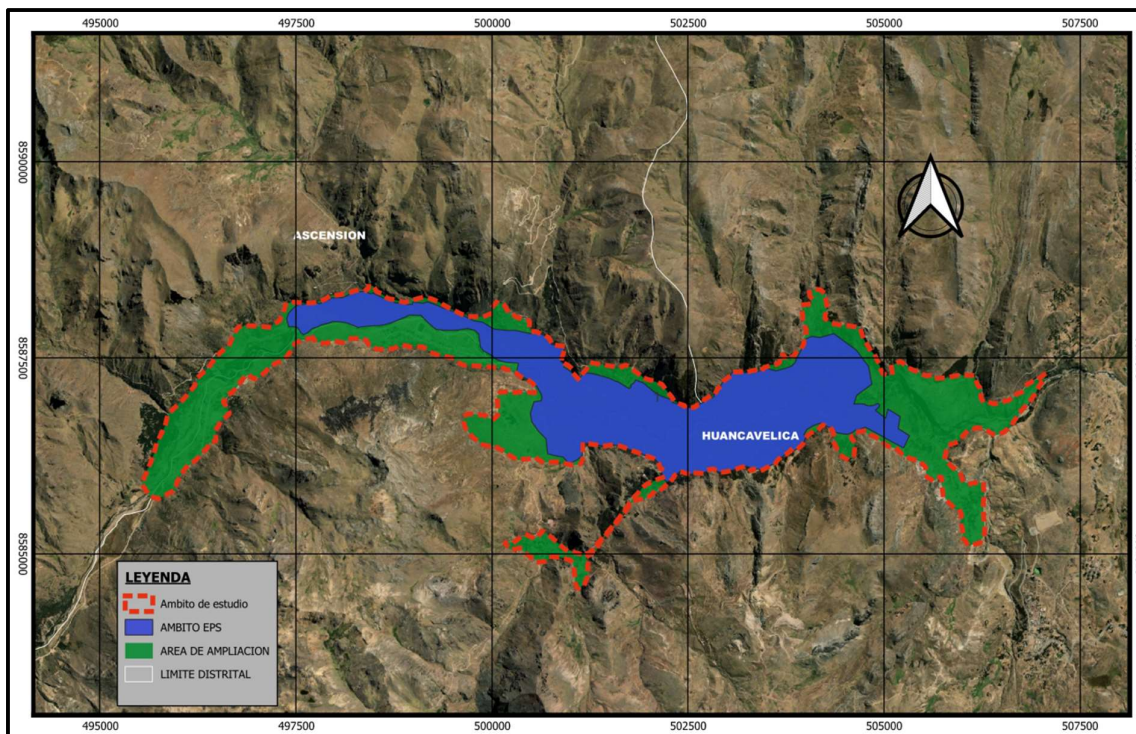
La CCBGC-UP del Programa Nacional de Saneamiento Urbano se reserva el derecho de hacer las verificaciones respectivas antes de la aprobación de los informes.

Durante el desarrollo de los estudios de mecánica de suelos, el Consultor está obligado a informar de acuerdo a la programación entregada, los días de inspección de campo y toma de muestras, a fin de que la Supervisión de la CCBGC-UP, disponga la verificación de los trabajos a realizar. De no existir dicha comunicación, la CCBGC-UP se reserva el derecho de no aceptar el informe.

El Consultor debe proporcionar un registro filmico del estudio realizado, de tal forma que se evidencie el trabajo en cada calicata y ensayo, así como la participación del profesional requerido y personal calificado en todo el desarrollo de estudio.

Para el presente anexo, se ha previsto las áreas de desarrollo del estudio de mecánica de suelos donde se concentra la población de brecha a cubrir (área de ampliación de la ciudad).

**Ilustración 1: Ubicación de la brecha**



*Elaboración: Equipo UP-CCBGC*

Para definir el número de calicatas para el presente estudio de pre inversión, se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Para líneas de conducción, impulsión: 1 calicata @ 500m.
- Para redes de distribución primarias: 1 calicata @ 500m.
- Para redes de distribución secundarias: 1 calicata @ 100 lotes.
- Para reservorios, cámaras de bombeo, PTAP: 1 calicata mín. @ 500 m<sup>2</sup>.
- Para colectores secundarios: 1 calicata mín. @ 100 lotes.
- Para plantas de tratamiento aguas, 1 calicatas mín. @ 1 Ha.

El estudio de mecánica de suelos deberá comprender:

- La capacidad portante del terreno en aquellas zonas en las que se proyectarán las estructuras propuestas en la(s) alternativa(s) de solución de los sistemas de aguas potable y/o alcantarillado sanitario.
- La calidad físico-química de cada tipo de suelo, por donde atravesarán las tuberías y en donde se localicen las estructuras, tales como: nivel de cloruros, sulfatos, pH, conductividad, etc., determinando la agresividad del terreno, al material de las tuberías, concreto, fierro y otros materiales que se propondrán en el estudio.
- Para el movimiento de tierra, se deberán dar recomendaciones para el talud de corte y la protección de los taludes de los terrenos en caso que lo ameriten, de tal forma que reducen la vulnerabilidad ante fenómenos naturales, condiciones geológicas e hidráulicas de la zona.
- Se debe considerar además la investigación del suelo mediante calicatas y análisis físico-químicos para determinar la calidad del terreno en los lugares donde se instalarán las tuberías, servirán además para verificar posibles interferencias. El Consultor, en coordinación con la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.,



propondrá la ubicación de las calicatas para el reconocimiento y ensayos respectivos, y solicitará a la Supervisión la autorización de excavación de las calicatas con una profundidad variable de tres (03) metros como mínimo en propuesta de obras lineales; bajo el mismo procedimiento de autorización, para obras no lineales se realizará una distribución de calicatas con una profundidad variable de seis (06) metros como mínimo.

- El estudio de suelos incluirá un plano de planta con la ubicación de las calicatas y tipo de suelo encontrado (incluye cuadro de coordenadas UTM WGS 84), y otro plano con el correspondiente perfil estratigráfico de los diferentes tipos de suelo a las profundidades requeridas; indicando el nivel de la napa freática de darse el caso.
- Luego de efectuar los trabajos de excavación de calicatas, el Consultor deberá efectuar el relleno y dejar la superficie en las condiciones como lo encontró.

El Consultor debe detallar - basándose en los resultados del estudio de suelos - la profundidad de la napa freática (si los hubiere) para considerar en el Expediente Técnico el procedimiento constructivo adecuado. Asimismo, en caso de que el terreno sea muy heterogéneo, se deberá realizar una calicata por cada cambio. En cuanto a la realización de calicatas se debe considerar como mínimo una (01) calicata localizada en el eje de la obra no lineal proyectada (por alternativa de solución).

De proponerse la realización de una rehabilitación o mejoramiento de las estructuras existentes en la(s) alternativa(s) de solución, se determinará la calidad físico-química del suelo en el área donde esté ubicada dicha estructura.

Se determinará la estabilidad de la cimentación mediante un estudio geotécnico del área que comprende las estructuras proyectadas por alternativa de solución.

Los ensayos se realizarán según lo recomendado en la Normatividad Peruana Norma Técnica Peruana, así como lo señalado en la norma ASTM:

#### Ensayos en suelos

- |  |              |
|--|--------------|
| - Descripción visual-manual  | ASTM D 2488  |
| - Análisis granulométrico  | ASTM D 422   |
| - Contenido de humedad   | ASTM D 2216  |
| - Clasificación unificada de suelos (SUCS y ASHTO)                               | ASTM D 24870 |
| - Límites de Atterberg (Limite líquido, limite Plástico, Índice de Plasticidad). | ASTM D 4318  |
| - Límite Líquido y Plástico  | ASTM D 4318  |
| - Peso específico relativo de sólidos  | ASTM D 854   |
| - Contenido de sales solubles totales  | ASTM USBRE-8 |
| - Contenido de sulfatos  | ASTM D-516   |
| - Contenido de cloruros  | ASTM D-512   |
| - Ensayo de SPT  | ASTM D-1586  |
| - Ensayo de corte directo  | ASTM D-3080  |

#### Ensayos en rocas (en caso sea necesario)

- |  |                |
|--|----------------|
| - Evaluación geomecánica de la masa rocosa       | ASTM D4543     |
| - Ensayo de corte directo                        | ASTM D-5607-95 |
| - Ensayo de resistencia a la compresión uniaxial | ASTM D-3148    |
| - Ensayo de carga puntual                        | ASTM D-5731    |



- Ensayo de propiedades físicas

ASTM C-97-02

## 2. Actividades referidas al estudio de suelos y planteamientos técnicos

### 2.1 Ensayos de laboratorio

Deberán ser realizados por un laboratorio de garantía, ya que el Consultor será el responsable por la precisión de los datos consignados en el mismo, así como su correcta interpretación y aplicación durante el desarrollo del estudio de pre inversión en la especialidad correspondiente, para la fase de ejecución de obra.

### 2.2 El informe técnico

El informe técnico debe comprender básicamente lo siguiente:

- Registro de excavación de la exploración de la muestra con el perfil estratigráfico, en base a la información tomada en campo con los resultados de ensayos de laboratorio que deberán ser representadas en forma gráfica los tipos de suelos y características físico-mecánico, espesor de los estratos, nivel freático, evidencia filmica de la muestra extraída y demás observaciones que considere el Consultor.
- En caso existir suelos cohesivos potencialmente expansivo, deberá incluir recomendaciones de las diferentes formas de acciones para reducir o eliminar la expansión de los suelos.
- En caso de evidenciarse fallas de los taludes de los terrenos, se deberán realizar estudios geotécnicos y geofísicos que permitan determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo para análisis de estabilización de taludes del terreno. También deberá presentarse un diseño definitivo (para estabilizar la falla y proteger los taludes), que aseguren la reducción de la vulnerabilidad ante los fenómenos naturales, condiciones geológicas e hidráulicas de la zona.
- Cuadro resumen de los resultados de ensayos estándar, que indique: Número de calicata, perfil estratigráfico, progresiva, muestra, profundidad del estrato, densidad natural, límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad), análisis granulométrico (clasificación SUCS y AASHTO), contenido de humedad, próctor estándar, próctor modificado, peso específico de sólidos y corte directo.
- Cuadro resumen de los resultados de ensayos de rocas, que indique: Resistencia a la compresión Uniaxial, corte directo, carga puntual y propiedad físicas. En caso de ser necesario.
- Capacidad portante del terreno en aquellas zonas en las que se localizarán las estructuras de saneamiento de la(s) alternativa(s) de solución (reservorios apoyados y elevados, planta de tratamiento de agua potable, estaciones de bombeo de agua, cámaras de válvulas rompe presión, de aire, de purga, estaciones o cámaras de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales), de capacidades de proyectadas a las profundidades de seis (06) metros.
- Calidad físico - química de cada tipo de suelo por donde atravesarán las tuberías y en donde se localicen las estructuras de saneamiento de la(s) alternativa(s) de solución, tales como: nivel de Cloruros, Sulfatos, PH, Conductividad, etc., determinando la agresividad del terreno al material de las tuberías, concreto, fierro y otros materiales considerados en el estudio.
- Profundidad y características del basamento rocoso según corresponda.
- Capacidad admisible por corte y análisis de asentamiento, en caso de existir nivel freático debe contemplar dicha influencia, para lo cual recurrirá a metodologías propias para cimentaciones superficiales, cimentación en talud, o cimentaciones profundas, según sea el caso. La memoria de cálculo deberá contener los parámetros geotécnicos debidamente sustentados mediante ensayos de laboratorio y campo.



- En caso que las estructuras proyectadas estén ubicadas en suelos blandos, deberán realizar sondajes SPT a mayores profundidades que permitan proporcionar las características geotécnicas del suelo, que deberá indicar profundidad, espesor del estrato, pruebas de campo, clasificación de suelos SUCS, descripción del perfil estratigráfico y número de golpes según profundidad analizada.
- El estudio incluirá un plano en planta, con el detalle de ubicación de las calicatas, los sondajes SPT estarán referenciados mediante coordenadas topográficas y otro plano de secciones ubicando las exploraciones realizadas para el perfil estratigráfico de los diferentes tipos de suelo a las profundidades analizadas; indicando el nivel de la napa freática de darse el caso.
- El informe deberá considerar la descripción de suelos encontrados superficialmente y a nivel de fundación, también deberán indicar la ubicación de materiales inadecuados, suelos blandos, presencia de nivel freático, basamento rocoso, análisis de la totalidad de resultados de ensayos de laboratorio; con sus recomendaciones, tratamiento, soluciones y demás observaciones.
- Para el caso de mejoramiento de suelos, deberán analizar y aplicar criterios y teorías vigentes. También deberá definir la extensión longitudinal, ancho y profundidad de mejoramiento.
- Para la conformación de dique y/o rellenos, se deberán determinar las características de los materiales a utilizar e indicar la cantera que provee dicho material y el grado de compactación. También deberá incluir altura máxima de los rellenos según capacidad admisible del suelo de fundación.

### **3. Contenido mínimo de los informes**

Los informes deberán contener como mínimo:

#### **I. Generalidades**

- I.1 Antecedentes
- I.2 Objetivo del estudio
- I.3 Ubicación y acceso de la zona de estudio (especificando por alternativa de solución la ubicación de cada una de las estructuras y líneas proyectadas)
- I.4 Características del proyecto
- I.5 Acopio, revisión de los proyectos ejecutados, caracterización del tipo suelos, plano de calicatas de proyectos existentes, análisis y selección de la información relevante.
- I.6 Investigaciones geotécnicas realizadas
- I.7 Antecedentes geológicos de la zona: Geología general, geomorfología y estratigrafía
- I.8 Antecedentes sísmicos de la zona

#### **II. Investigaciones de campo**

- II.1 Trabajos de campo
- II.2 Ensayos (geotécnicos y/o geofísicos)
- II.3 Muestreo y registros de exploración
- II.4 Normas (normas empleadas en el campo).

#### **III. Ensayos de laboratorio: Descripción de los ensayos efectuados, con referencias a las normas empleadas en el laboratorio.**

#### **IV. Conformación del subsuelo**

- IV.1 Clasificación de suelos.
- IV.2 Descripción de la conformación del subsuelo (especificando para cada una de las estructuras y líneas existentes y proyectadas).





- IV.3 Perfiles estratigráficos del terreno, los estratos que constituyen el terreno investigado deberán indicar para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo de suelo, según el sistema unificado de suelos (SUCS, ASTM D 2487), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angulosidad de las partículas y otros comentarios de acuerdo a la Norma ASTM D 2488.
- V. Análisis de la cimentación (se especificarán para cada una de las estructuras existentes y proyectadas).
- V.1 Memoria de cálculo de la capacidad admisible.
- V.2 Tipo y profundidad de la cimentación.
- V.3 Determinación de los asentamientos.
- Se deberá indicar las precauciones especiales que tomará el especialista, el jefe de proyecto o la Supervisión, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado.
- VI. Análisis de estabilidad de taludes de la PTAP, PTAR, de las líneas y redes de agua y, colectores primarios y secundarios en zonas que pasan por pendientes muy empinadas; en caso de ser necesario.
- VII. Recomendación de centros de acopio para el depósito de los desmontes y/o materiales peligrosos.
- VIII. Análisis de agresividad del suelo a los materiales de construcción.
- IX. Conclusiones y recomendaciones: Tipo de cimentación; Estrato de apoyo de la cimentación; parámetros de diseño para la cimentación (profundidad de la cimentación, capacidad admisible, y análisis de asentamiento); agresividad del suelo a la cimentación; conclusiones y recomendaciones adicionales inherentes a las condiciones de cimentación y necesarias para la protección y conservación de las estructuras a proyectar.
- Efectuar una descripción de los estudios de mecánica de suelos y geotecnia necesarios para la(s) alternativa(s) de solución propuesta en el estudio de pre inversión, la cantidad y propuesta de ubicación puntos de investigación o de toma de muestra para los respectivos ensayos, presupuestar los servicios por alternativa de solución, acorde a la normativa vigente. Además, deberá identificar y proponer la ubicación de posibles canteras y detallar las actividades a realizar, a fin de que en la etapa de expediente técnico se realicen los estudios y evaluaciones pertinentes.
- X. El estudio deberá contener un informe con las interpretaciones de los ensayos en general, planos de planta con la ubicación de los ensayos y otro plano con los perfiles estratigráficos, colocar panel fotográfico, conclusiones y recomendaciones.
- XI. Anexos
- XI.1 Plano de ubicación de los puntos de investigación en área del proyecto
- XI.2 Registros de ensayos de campo
- XI.3 Registro de ensayos de laboratorio
- XI.4 Plano de zonificación del mejoramiento del suelo
- XI.5 Plano de secciones transversales
- XI.6 Panel fotográfico, y
- XI.7 Disco duro HDD con información digital: archivos en formato editable y escaneados del presente estudio.



#### 4. Presentación de los informes

Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02
I.	Generalidades	100%	
II.	Investigaciones de campo		
	<i>Calicatas en el ámbito sin cobertura por parte de la EPS, ampliación de redes de agua potable y alcantarillado</i>	60%	100%
	<i>Inspección de campo y análisis preliminar de las componentes de las alternativas de solución</i>	60%	100%
	<i>Calicatas en el ámbito con cobertura por parte de la EPS, redes a mejorar de agua potable y alcantarillado para sectorización.</i>	100%	
	<i>Calicatas en el ámbito de estudio, las fuentes, las alternativas de las obras generales proyectadas y a mejorar, de agua potable y alcantarillado, las obras lineales y no lineales. Incluye el ámbito de influencia.</i>	60%	100%
	<i>Ensayos de SPT</i>	60%	100%
III.	Ensayos de laboratorio	40%	100%
IV.	Conformación del subsuelo		100%
V.	Análisis de cimentación		100%
VI.	Análisis de estabilidad de taludes		100%
VII.	Recomendación de centros de acopio		100%
VIII.	Análisis de agresividad del suelo a los materiales de construcción	40%	100%
IX.	Conclusiones y recomendaciones		100%
X.	Interpretación de los ensayos	40%	100%
XI.	Anexos	40%	100%

**Nota:** Los porcentajes corresponden al número mínimo de intervenciones.

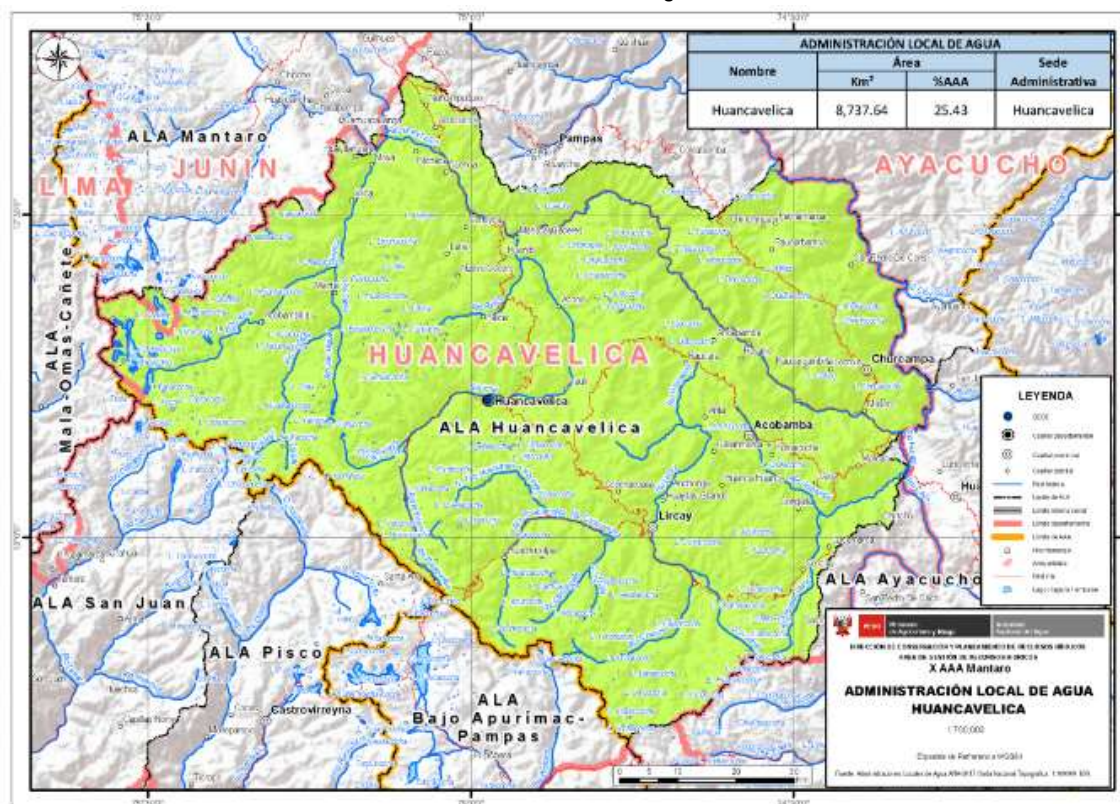
### ANEXO 03 : Estudio Hidrológico y Fuentes de Agua

Mediante el Estudio Hidrológico se evaluará las características físicas y geomorfológicas de la cuenca, analizando la información hidrometeorológica y la escorrentía superficial mediante registros históricos, con la finalidad de encontrar el funcionamiento hidrológico de la Cuenca en estudio.

El presente estudio, evaluará la oferta hídrica del río Ichu, riachuelo Disparate, Riachuelo Chalampampa, laguna Ccehuyacocha, laguna Verdecocha, laguna Yanacocha, manantiales en la cuenca del río ichu y otros necesarios a evaluar dentro de la Administración Local del Agua Huancavelica para fines de abastecimiento de uso poblacional para la ciudad de Huancavelica, determinando los caudales y volúmenes mensuales en el punto de captación al 75% de persistencia, así mismo se evaluarán los caudales máximos para distintos periodos de retorno, con la finalidad de ser utilizados para el diseño de las principales obras de infraestructura hidráulica (captación, protección, defensa ribereña, etc.). Del resultado de análisis hidrológico, el Consultor podrá sustentar la solicitud de ampliación de la dotación de agua para el abastecimiento poblacional de la ciudad de Huancavelica, así mismo deberá tramitar y obtener las Resoluciones de la acreditación de disponibilidad hídrica emitida por la Autoridad Nacional del Agua, para las Fuentes de Agua Superficial necesarias para el proyecto. Para ello se deberá tener en cuenta lo estipulado en la R.J. N° 007-2015-ANA.

Previo al inicio de los trabajos, el Consultor deberá coordinar con la Supervisión contratada por la entidad y/o el Administrador de Contrato del PNSU, acerca del alcance del servicio, autorizaciones para el ingreso a los componentes que presenta la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A., demás JASS y operadores de sistemas de abastecimiento de agua dentro del área de intervención del proyecto.

**Ilustración: Administración Local de Agua - Huancavelica**



Fuente. Órganos Desconcentrados – ANA ([https:// www.ana.gob.pe](https://www.ana.gob.pe)).



## 1. Contenido mínimo

Luego de desarrollar los trabajos el Consultor presentará el Informe Técnico correspondiente al Estudio Hidrológico con fines de abastecimiento poblacional que incluirá el estudio del río Ichu, riachuelo Disparate, riachuelo Chalampampa, laguna Ccehuyacocha, laguna Verdeccocha, laguna Yanacocha, manantiales en la cuenca del río Ichu y otros necesarios a evaluar dentro de la ALA Huancavelica, que deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

### I. Aspectos Generales

- 1.1. Introducción
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Objetivo

### II. Evaluación Hidrológica

#### 2.1. Descripción General del curso principal de la fuente natural

##### a) Ubicación y delimitación del área de estudio.

- Mencionar la ubicación hidrográfica (Unidad Hidrográfica), geográfica, política y administrativa del punto de captación y devolución (cuando corresponda) del recurso hídrico y del lugar donde se desarrollará la actividad.
- La delimitación del área de estudio es la representación mediante mapas o planos a escala adecuada que permita visualizar el área colectora, áreas de trasvase, punto de captación y devolución (cuando corresponda) del recurso hídrico, lugar donde se desarrollará la actividad. Se deberá precisar las coordenadas UTM.

##### b) Fisiografía del área de estudio.

- Describir brevemente las características geomorfológicas de la unidad hidrográfica.
- Considerar las principales características de la Unidad Hidrográfica como área total, perímetro, índice de compacidad, factor de forma, altitud media de la cuenca, pendiente del cauce principal, rectángulo equivalente y tiempo de concentración.

##### c) Inventario de las fuentes de agua e infraestructura hidráulica del área de estudio.

- Realizar un inventario de fuentes de agua en el área de estudio, en función del reconocimiento de campo y de la información cartográfica existente.
- Realizar un inventario de la infraestructura hidráulica para el aprovechamiento del agua superficial.

##### d) Accesibilidad – Vías de Comunicación.

- Describir las vías de acceso al área de estudio que comprenda el estado y los tiempos de desplazamiento.

##### e) Calidad del agua

- Describir la clasificación del cuerpo de agua superficial según corresponda, aprobados por la ANA.

#### 2.2. Análisis y Tratamiento de la Información Meteorológica e Hidrométrica.

##### a) Análisis de las variables meteorológicas.

- Realizar un análisis de las variables meteorológicas: temperatura, humedad relativa, radiación solar, evaporación, viento, precipitación y evapotranspiración potencial.

##### b) Tratamiento de la Información pluviométrica e hidrométrica. Realizar los análisis siguientes:

- Análisis de consistencia de la Información pluviométrica e hidrométrica que consiste en evaluar la consistencia de la información pluviométrica e hidrométrica, identificar los posibles fenómenos de no homogeneidad e inconsistencia de los datos, los que se reflejan como “Saltos” y/o “Tendencias” en las series de tiempo históricos.
- Competición y extensión de la información pluviométrica e hidrométrica que consiste en completar



datos faltantes en la serie consistente mediante modelos estadísticos.

### 2.3. Oferta Hídrica

- a) Determinar los caudales y volúmenes mensuales naturalizados en el punto de captación del proyecto al 75% de persistencia, para los usos consuntivos.
- b) Cuando existen obras de regulación efectuar un balance hídrico para determinar volúmenes de escurrimiento en relación con la operación de la presa. Asimismo, deberá tomar en cuenta las consideraciones siguientes:
  - La oferta en reservorios debe incluir el análisis de la capacidad de almacenamiento, hidrograma unitario y tránsito de avenidas.
  - De no existir información hidrométrica, se deberá generar basándose en modelos matemáticos (determinísticos, estocásticos y sistemas optimizados) los que serán calibrados con información registrada en la cuenca.
  - Si el proyecto abarca la captación de agua de distintas cuencas, presentar la hidrología de cada una de ellas.
  - En esta sección también se presentan datos de caudales máximos para distintos periodos de retorno, que se usan para el diseño de las obras mayores (presa, vertedero de excedencias y bocatoma), y datos de arrastre de sedimentos.

### 2.4. Usos y demandas de Agua

- a) Tener en cuenta los caudales y volúmenes disponibles para el uso de agua requerida del proyecto; asimismo, evaluar los derechos de uso de agua otorgados y sus efectos con la disponibilidad de agua requerida. Tener en consideración las siguientes resoluciones:
  - Resolución Administrativa N°50-2009-ALA-HVCA otorga la licencia de uso de agua con fines poblacionales a favor de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EMAPA HUANCVELICA (09.02.2009; 147 l/s).
  - RESOLUCION DIRECTORAL N°611-2014-ANA-AAAXMATARO (01.12.2014; 1.56 l/s) del manatial Quisquihuaycco de la JASS Callqui Grande
- b) Calcular el caudal ecológico, en concordancia con lo dispuesto por la ANA.
- c) Tener en cuenta los estudios realizados por el Gobierno Regional de Huancavelica, mediante los proyectos denominados Recuperación del servicio de siembra y cosecha de agua en 3 unidades productoras 3 distritos de las provincias de Huancavelica, Castrovirreyna del departamento de Huancavelica” y “Creación del servicio de provisión de agua para riego con presa en la microcuenca del rio Ichu, CC-PP Lachocc, distrito de Huancavelica, provincia Huancavelica y departamento de Huancavelica”.
- d) El Consultor deberá considerar la demanda total actual y futura de agua de forma mensual, del análisis de la demanda del estudio de acuerdo a los términos de referencia (usos de agua potable, para riego y otros usos).

### 2.5. Balance Hídrico Mensualidad

- a) El balance hídrico del proyecto busca determinar la disponibilidad en los puntos de captación, lo cual se obtiene relacionando la oferta y demanda de agua.

## III. Anexos

- 3.1 Cuadros, gráficos, diagramas.
- 3.2 Información hidrometeorológica e hidrométrica histórica, completada y sintética.
- 3.3 Mapas de la Unidad Hidrográfica de estudio.
- 3.4 Mapa base de la cuenca y la unidad hidrográfica del proyecto.





3.5 Mapa ecológico, hidrográfico y clasificación ordinal de los ríos.

3.6 Mapa de Isoyetas, Isotermas promedio mensual y anual.

3.7 Propuestas de esquema hidráulico de la cuenca.

## 2. Disponibilidad Hídrica, emitida por la Autoridad Administrativa del Agua.

De ser el caso, deberá adjuntar la Resolución de acreditación de disponibilidad hídrica de la Autoridad Nacional del Agua para las Fuentes de Agua. Para ello se deberá tener en cuenta lo estipulado en la R.J. N° 007-2015-ANA o en el D.S. N°022-2016-MINAGRI, de corresponder.

## 3. Presentación de Informes

Los Informes deben contener el desarrollo de cada una de las actividades, el análisis de los resultados obtenidos según sea el caso, considerando el contenido mínimo requerido. La presentación de los informes se realizará de acuerdo a lo señalado en el ítem 13., de los términos de referencia.

Presentación de Informes	N° de Actividad	Descripción	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 03
Estudio Hidrológico	1	Acopio y revisión de información Cartográfica, Meteorológica e Hidrometeorológica.	100%		
	2	Acopio y revisión de información de otros proyectos, recopilación de información relevante y caracterización del ámbito de estudio.	100%		
	3	Acta de reuniones con el ALA, AAA, Secretaría de Cuenca, Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca e Informe de identificación de alternativas de fuentes de agua.	100%		
	4	Acta de reuniones con la EPS, SUNASS y evaluación de la implementación de MRSEH.	100%		
	5	Trabajo de campo y evaluación Hidrológica.	70%	30%	
	6	Elaboración del Informe Final del Estudio Hidrológico.		100%	
	7	Informes y Formatos para tramitar Acreditación de Disponibilidad Hídrica, adjuntando los requisitos correspondientes, de ser el caso.			100%

**Nota:** El consultor debe realizar el trámite completo ante la ANA para obtener la resolución de acreditación de disponibilidad hídrica. Esto incluye la elaboración de los informes y formatos requeridos, la presentación de los requisitos ante la ANA, y la subsanación de cualquier observación que la ANA pueda realizar. La acreditación es un requisito indispensable para la aprobación del proyecto, y es importante que el consultor la obtenga lo antes posible para que el proyecto pueda avanzar y de no ser posible hacerlo en el Informe N° 03 deberá realizarlo en el siguiente informe (Informe N° 04), de tal manera que no afecte su programación.



## ANEXO 04 : Estudio de Hidrogeología

### 1. Antecedentes

El estudio hidrogeológico de aguas subterráneas, permitirá entender el funcionamiento de las aguas subterráneas en el área de estudio.

Previo al inicio de los trabajos, el Consultor deberá coordinar con la Supervisión contratada por la entidad y/o el Administrador de Contrato del PNSU, acerca del alcance del servicio, autorizaciones para el ingreso a los componentes que presenta la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A., el Gobierno Regional de Huancavelica, la ALA Huancavelica, demás JASS y operadores de sistemas de abastecimiento de agua dentro del área de intervención del proyecto, solicitándole además información disponible con que cuenta.

### 2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del servicio se detallan a continuación:

- Realizar el estudio geofísico pertinente para determinar la posición y el espesor de los horizontes de los estratos de la zona de exploración (Incluye las características de la estratigrafía y litológica; Tipo de suelo según clasificación SUCS; Tipo de formación, era, periodo y época geológica; análisis hidrogeológico).
- Determinar las características fisicoquímicas, bacteriológicas y metales pesados del agua subterránea.
- Determinar el tipo de comportamiento hidrogeológico (Acuíferos, Acuitardos, Acuicludos y/o Acuífugos) en todos los estratos explorados.
- Determinar el tipo de acuífero existente en función de su estructura (Confinado, semiconfinado y/o libre) y en función de su porosidad.
- Determinar el caudal óptimo disponible del acuífero explorado.
- Determinar las características hidrogeotécnicas de los estratos explorados esta incluye las zonas saturadas y no saturadas
- Determinar la potencia del estrato permeable y los parámetros hidráulicos del acuífero (que deberán incluir transmisividad, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento entre otros necesarios)
- Determinar las pruebas de caudal variable ( $Q_{var.}$ ), caudal constante ( $Q_{const.}$ ) y las pruebas de descenso y recuperación del nivel del agua subterránea.
- Determinar el diseño definitivo del pozo tubular profundo (incluye accesorios, el tipo de bomba, dimensiones, tipo de material utilizado y otros)

### 3. Actividades del Estudio Hidrogeológico con fines de Abastecimiento

El estudio está orientado a evaluar e identificar las características y comportamiento de las aguas subterráneas en tres posibles áreas de explotación a través de pozos tubulares, galería filtrante u otros; con el fin de localizar **el acuífero** que permita captar agua subterránea en cantidad y calidad para el abastecimiento humano de la Ciudad de Huancavelica (acuíferos en la micro cuenca del río ichu, acuífero en el riachuelo Disparate, acuífero en el riachuelo Chalampampa). Las áreas de influencia de explotación de agua subterránea, serán finalmente definidas por el Consultor en coordinación con la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A., la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU.

Las actividades que el contratista deben desarrollar son las siguientes:

- Elaborar un plan de trabajo y cronograma de actividades, En esta parte se detalla las actividades a realizar, el tiempo estimado promedio (concordante con los plazos previsto para el servicio) por cada actividad, las actividades comprenden desde la gestión, trabajos de campo, trabajos de gabinete, y la entrega del producto final; El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos de acuerdo al numeral 14.2 de los presentes TdR.
- Elaborar el estudio geofísico, comprenderá la presentación del estudio de tomografía eléctrica, con la estructura definida, con los contenidos requeridos y las especificaciones técnicas descritas de acuerdo a los considerandos del anexo 01 de Hidrogeología.

- Elaborar estudio de ingeniería de diseño, comprenderá los cálculos de ingeniería necesarios para el diseño del pozo exploratorio y pozo de control, esta incluye las instalaciones necesarias; procedimientos de instalación, materiales necesarios, equipos necesarios y las recomendaciones post ejecución. El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el anexo 02 de Hidrogeología
- Ejecución de Perforación de Pozo Exploratorio, comprenderá dos fases la primera la perforación del pozo de control y la segunda fase la ejecución del pozo exploratorio; las dos fases deberán cumplir las siguientes etapas: a) Planificación: Esta etapa implica la definición de los objetivos del proyecto, la selección del sitio de perforación, la evaluación de los riesgos y la elaboración del plan de perforación. En esta etapa se establecen los procedimientos y los recursos necesarios para llevar a cabo la perforación del pozo exploratorio; b) Preparación del sitio: Esta etapa implica la preparación del sitio de perforación, que incluye la construcción de caminos de acceso, la instalación de campamentos y la preparación del terreno para la perforación; c) Perforación: Esta etapa implica la perforación del pozo exploratorio, que se lleva a cabo utilizando una plataforma de perforación y una serie de herramientas y equipos especializados. Durante esta etapa se toman muestras del suelo y la roca para su análisis y se evalúa la calidad y cantidad de agua presente en el pozo; d) Terminación: Esta etapa implica la instalación de tuberías y otros equipos necesarios para la extracción de agua del pozo. También se realizan pruebas para evaluar la capacidad del pozo para producir agua de calidad para consumo humano; e) Evaluación: Esta etapa implica la evaluación de los resultados de la perforación y la toma de decisiones sobre la viabilidad del proyecto. En esta etapa se pueden realizar pruebas adicionales y análisis para determinar la calidad y cantidad de agua presente en el pozo; f) Informe Técnico: Esta etapa implica la elaboración de un informe del resultado de la ejecución, a la cual deberá adjuntar todos los documentos técnicos solicitados recogidos en el proceso de la ejecución de la perforación. Se debe tener en cuenta las actividades se deberán realizar en esa misma medida para la perforación del pozo de control; la data de información de la perforación del pozo de control servirá para el reajuste de la información del estudio geofísico, seguidamente la actualización del estudio de ingeniería de diseño, para dar pase finalmente a la ejecución del pozo exploratorio. El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el anexo 03 de Hidrogeología.
- Elaboración del informe final, comprenderá la presentación de los informes de las actividades anteriores, en el orden cronológico, para lo cual se adjuntará copia de la conformidad correspondiente. El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el anexo 04 de Hidrogeología.

Los alcances de las actividades son las mínimas requeridas, sin embargo, estas actividades están sujetas a recomendaciones por parte de la entidad, las mismas que deberán cumplir estrictamente el contratista.

#### 4. PROCEDIMIENTO

Los procedimientos guardan relación con las actividades a realizar, se detalla a continuación:

Procedimiento 1: corresponde la formulación del plan de trabajo de acuerdo al numeral 14.2 de los presentes TdR.

Procedimiento 2: comprende la realización del estudio geofísico (tomografía eléctrica):

Trabajo de campo:

- Realización del trabajo de campo de la tomografía eléctrica, esta alcanza la planificación y diseño, preparación del sitio, adquisición de datos.
- Verificación de los resultados de los datos de la tomografía eléctrica obtenidos en situ.

Trabajo de Gabinete:

- Realización del trabajo de gabinete, implica el procesamiento de datos de campo, a través de técnicas de inversión para obtener una imagen del subsuelo en función de la resistividad eléctrica.
- Interpretación de resultados, implica identificar las características geológicas y la presencia de acuíferos en condición salobre y no salobre; con esta información determinar las coordenadas del punto óptimo de las zonas de perforación tanto para el pozo de control y el pozo exploratorio.
- Elaboración del Informe N° 01 de Hidrogeología, correspondiente al estudio geofísico, según los considerandos del anexo 01 de Hidrogeología.



**Procedimiento 3:** comprende la elaboración del Estudio de Ingeniería de Diseño, Trabajo de Gabinete:

- Realización de los cálculos de ingeniería que comprende el diseño del pozo exploratorio y pozo de control, esta incluye las instalaciones necesarias; procedimientos de instalación, materiales necesarios, equipos necesarios y las recomendaciones post ejecución.
- Elaboración del Informe N° 02 de Hidrogeología, correspondiente al Estudio de ingeniería de diseño, según los considerandos del anexo 02 de Hidrogeología

**Procedimiento 4:** comprende la Ejecución de Perforación de Pozo Exploratorio para lo cual se cuenta con dos fases:

**Fase 01:** Perforación del Pozo de Control

Trabajo de campo:

- Planificación: Implica la elaboración del plan de perforación, definición de metas y acciones de cada proceso, la selección del sitio de perforación, la evaluación de los riesgos, procedimientos y los recursos necesarios para llevar a cabo la perforación del pozo.
- Preparación del sitio: implica la preparación del sitio de perforación, que incluye la construcción de caminos de acceso, la instalación de campamentos y la preparación del terreno para la perforación.
- Perforación: implica la perforación del pozo, que se lleva a cabo utilizando una plataforma de perforación y una serie de herramientas y equipos especializados. Durante esta etapa se toman muestras del suelo para su análisis, se evalúa la calidad y cantidad de agua presente en el pozo.
- Evaluación: implica la evaluación de los resultados de la perforación y la toma de decisiones sobre la viabilidad del proyecto. En esta etapa se pueden realizar pruebas adicionales y análisis para determinar la calidad y cantidad de agua presente en el pozo.

Trabajo de Gabinete:

- Informe Técnico: Esta etapa implica la elaboración de un informe del resultado de la ejecución, a la cual deberá adjuntar todos los documentos técnicos solicitados recogidos en el proceso de la ejecución de la perforación. Elaboración del Informe N° 03 de Hidrogeología, correspondiente al Estudio de ingeniería de diseño, según los considerandos del anexo 03 de Hidrogeología.
- Reajuste de la data del Estudio Geofísico (tomografía eléctrica): este reajuste implica el recalcular de todos los perfiles geoelectrónicos, geológicos interpretados, y la actualización del Informe N° 01 de Hidrogeología en su totalidad, con ello ajustar la ubicación del punto óptimo del pozo exploratorio. Se deberá tener en cuenta los considerandos del anexo 01 de Hidrogeología.
- Reajuste del Estudio de Ingeniería de Diseño: este reajuste se hará efectiva en los cálculos de ingeniería que comprende el diseño del pozo exploratorio, esta incluye las instalaciones necesarias; procedimientos de instalación, materiales necesarios, equipos necesarios y las recomendaciones post ejecución. Esto implica la actualización del Informe N° 02 de Hidrogeología en su totalidad. Se deberá tener en cuenta los considerandos del anexo 03.

**Procedimiento 5:** continuación de la Ejecución de Perforación de Pozo Exploratorio

**Fase 02:** Perforación del Pozo Exploratorio.

Trabajo de campo:

- Planificación: Implica la elaboración del plan de perforación, definición de metas y acciones de cada proceso, la selección del sitio de perforación, la evaluación de los riesgos, procedimientos y los recursos necesarios para llevar a cabo la perforación del pozo.
- Preparación del sitio: implica la preparación del sitio de perforación, que incluye la construcción de caminos de acceso, la instalación de campamentos y la preparación del terreno para la perforación.



- Perforación: implica la perforación del pozo, que se lleva a cabo utilizando una plataforma de perforación y una serie de herramientas y equipos especializados. Durante esta etapa se toman muestras del suelo y la roca para su análisis, se evalúa la calidad y cantidad de agua presente en el pozo.
- Evaluación: implica la evaluación de los resultados de la perforación y la toma de decisiones sobre la viabilidad del proyecto. En esta etapa se pueden realizar pruebas adicionales y análisis para determinar la calidad y cantidad de agua presente en el pozo.

Trabajo de Gabinete:

- Informe Técnico: Esta etapa implica la elaboración de un informe del resultado de la ejecución, a la cual deberá adjuntar todos los documentos técnicos solicitados recogidos en el proceso de la ejecución de la perforación. Elaboración del Informe N° 04, correspondiente al Estudio de ingeniería de diseño, según los considerandos del anexo 05.

Procedimiento 6: Implica la presentación de los informes: 01, 02 y 03, según detalla en el anexo 04 de Hidrogeología, adjuntar para cada uno de ellos copia de la conformidad correspondiente

## 5. PRODUCTOS DEL SERVICIO

El servicio que será realizado por el Contratista comprenderá la entrega de los siguientes productos:

**Primer Producto:** esta comprenderá los siguientes informes:

- **Plan de Trabajo** - Comprende la presentación del Plan de Trabajo y cronograma de actividades: En esta parte se detalla las actividades a realizar, el tiempo estimado promedio (concordante con los plazos previsto para el servicio) por cada actividad, las actividades comprenden desde la gestión, trabajos de campo, trabajos de gabinete, y la entrega del producto final; El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el numeral 14.2 de los presentes TdR.
- **Informe N° 1** de Hidrogeología – Estudio Geofísico, comprenderá la presentación del estudio de tomografía eléctrica, con la estructura definida, con los contenidos requeridos y las especificaciones técnicas descritas de acuerdo a los considerandos del anexo 01 de Hidrogeología.  
Se deberá de presentar a los 60 dc.

**Segundo Producto:** esta comprenderá los siguientes informes:

- **Informe N° 2** de Hidrogeología – Estudio de ingeniería de diseño, comprenderá los cálculos de ingeniería necesarios para el diseño del pozo exploratorio y pozo de control, esta incluye las instalaciones necesarias; procedimientos de instalación, materiales necesarios, equipos necesarios y las recomendaciones post ejecución. El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el anexo 02 de Hidrogeología, correspondiente para este informe.  
Se deberá de presentar el 60% a los 60 dc.  
  
Se deberá de presentar el 100% a los 120 dc.

**Tercer Producto:** esta comprenderá los siguientes informes:

- **Informe N° 3** de Hidrogeología – Ejecución de Perforación del pozo exploratorio y pozo de control, comprenderá la elaboración de un informe del resultado de la ejecución, a la cual deberá adjuntar todos los documentos técnicos solicitados recogidos en el proceso de la ejecución de la perforación. El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el anexo 03 de Hidrogeología, correspondiente para este informe.  
Se deberá de presentar a los 120 dc.





**Cuarto Producto:** esta comprenderá los siguientes informes:

- **Informe N° 4** de Hidrogeología – Informe Final, comprenderá la presentación de los informes: 01, 02, y 03, en el orden cronológico, adjuntar para cada uno de ellos copia de la conformidad correspondiente. El contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que se detallan en el anexo 04 de Hidrogeología, correspondiente para este informe.  
Se deberá de presentar a los 180 dc.

Se deberá elaborar el estudio hidrogeológico que permita gestionar la acreditación de disponibilidad hídrica subterránea con fines poblacionales, es obligación del CONSULTOR mantener la vigencia de dicha acreditación hasta la obtención de la autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico para la obtención de la licencia de uso de agua con fines poblacionales, así como también la autorización de ejecución de obras en la infraestructura hidráulica multisectorial; para lo cual deberá contar con la certificación ambiental respectiva.

El/la especialista en hidrogeología del CONSULTOR en coordinación con el especialista en sistemas agua potable, especialista en topografía y geodesia, especialista en mecánica de suelos y geotecnia, especialista ambiental y especialista en estructuras deberán diseñar los pozos exploratorios y de control, así como sus medios estructurales de protección requerida para el proyecto, para lo cual se deberá realizar el estudio hidrogeológico y estudio hidráulico.

#### 6. Aprobación del Estudio de Acreditación de Disponibilidad Hídrica, emitida por la Administración Local de Agua Huancavelica.

Como resultado de la Consultoría se deberá establecer la ubicación de las zonas favorable para el aprovechamiento de aguas subterráneas y la oferta de agua de la fuente identificada. Se deberá adjuntar la Resolución de acreditación de disponibilidad hídrica emitida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA o ALA), para las Fuentes de Agua Subterránea. Para ello se deberá tener en cuenta lo estipulado en la R.J. N° 007-2015-ANA, y se deberá presentar a la Autoridad Local de Agua, los estudios y formatos correspondientes.

**Nota:** El consultor debe realizar el trámite completo ante la ANA para obtener la resolución de acreditación de disponibilidad hídrica. Esto incluye la elaboración de los informes y formatos requeridos, la presentación de los requisitos ante la ANA, y la subsanación de cualquier observación que la ANA pueda realizar. La acreditación es un requisito indispensable para la aprobación del proyecto, y es importante que el consultor la obtenga lo antes posible para que el proyecto pueda avanzar y de no ser posible hacerlo en el Informe N° 03 deberá realizarlo en el siguiente informe (Informe N° 04), de tal manera que no afecte su programación.

#### 7. Presentación de Informes.

Los Informes deben contener el desarrollo de cada una de las actividades, el análisis de los resultados obtenidos según sea el caso, considerando el contenido mínimo requerido. La presentación de los informes se realizará de acuerdo a lo señalado en el ítem 13. de los términos de referencia.

Presentación de Informes	N° de Actividad	Descripción	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 03
Estudio Hidrogeológico	1	Acopio y revisión de información de otros proyectos, recopilación de información relevante, inventario de pozos e identificación de los acuíferos dentro del ámbito de estudio.	100%		
	2	Acta de reuniones con el ALA, AAA, Secretaría de Cuenca, Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca e Informe de identificación de alternativas de fuentes de agua.	100%		
	3	Estudio Geofísico, comprenderá la presentación del estudio de tomografía eléctrica, con la estructura definida, con los contenidos requeridos y las especificaciones técnicas descritas de acuerdo a los considerandos del anexo 01 de Hidrogeología	100%		



	4	Estudio de ingeniería de diseño, comprenderá los cálculos de ingeniería necesarios para el diseño del pozo exploratorio y pozo de control, esta incluye las instalaciones necesarias; procedimientos de instalación, materiales necesarios, equipos necesarios y las recomendaciones post ejecución.	60%	40%	
	5	Ejecución de Perforación del pozo exploratorio y pozo de control, comprenderá la elaboración de un informe del resultado de la ejecución, a la cual deberá adjuntar todos los documentos técnicos solicitados recogidos en el proceso de la ejecución de la perforación.		100%	
	6	Informe Final, comprenderá la presentación de los informes: 01, 02, y 03, en el orden cronológico; además de los Informes y Formatos para tramitar Acreditación de Disponibilidad Hídrica, adjuntando los requisitos correspondientes, de ser el caso.			100%

**Nota:** El consultor debe realizar el trámite completo ante la ANA para obtener la resolución de acreditación de disponibilidad hídrica. Esto incluye la elaboración de los informes y formatos requeridos, la presentación de los requisitos ante la ANA, y la subsanación de cualquier observación que la ANA pueda realizar. La acreditación es un requisito indispensable para la aprobación del proyecto, y es importante que el consultor la obtenga lo antes posible para que el proyecto pueda avanzar y de no ser posible hacerlo en el Informe N° 03 deberá realizarlo en el siguiente informe (Informe N° 04), de tal manera que no afecte su programación.



## **ANEXO 01 DE HIDROGEOLOGÍA**

### **SONDEO ELÉCTRICO CONTINUO (TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA)**

Se realizará la Tomografía eléctrica como método de estudio de resistividad eléctrica de acuerdo a la norma ASTM D6431, la cual consiste en Inyectar directamente una corriente eléctrica  $I$  (amperios, A) en el suelo a través de un par de electrodos y se mide el voltaje  $V$  (voltios, V) resultante entre un segundo par de electrodos.

La Tomografía Eléctrica consiste en medir la Resistividad Aparente (RA) con un dispositivo tetraelectródico determinado y con una separación constante entre electrodos denominada “a”, e ir variando las distancias entre los pares de electrodos emisor-receptor por múltiplos de un valor denominado “n”, de tal forma que el resultado final será una sección de RA a varios niveles “n” en profundidad; datos que posteriormente son tratados por medio de algoritmos matemáticos de Inversión.

Las técnicas de prospección eléctrica de corriente continua, que se permiten en el servicio será:

#### **I. WERNER - SCHLUMBERGER:**

Dependiendo de las distancias relativas entre cada par de electrodos, y la distancia comprendida entre electrodos, se obtienen diferentes configuraciones electródicas (o dispositivos) y su utilización depende del tipo de disposición de las capas del subsuelo. En este servicio se utilizará la configuración Wenner – Schlumberger que es un dispositivo simétrico muy utilizado en el caso de capas plano-paralelas.

#### **ETAPAS DEL ESTUDIO**

Como en todo método de prospección geofísica, para llevar a cabo un estudio de tomografía eléctrica es importante dividir el trabajo en las siguientes etapas recomendadas:

##### **A. Planteamiento del problema y recopilación de datos:**

En esta etapa, teniendo en cuenta los objetivos del estudio, se plantea como alcanzarlos y se recopila toda la información sobre la zona de estudio, como por ejemplo resultados de otros estudios geofísicos, cartografía, información geológica, etc.

Se debe realizar la caracterización de la zona de estudio el cual comprende la descripción de las principales características de la zona de estudio como: ubicación, límite referencial, geología, hidrología e hidrogeología. Esta información es considerada como línea base ambiental y se la recopila de estudios anteriores realizados en el acuífero.

##### **B. Programación detallada del trabajo de campo en función del objetivo y sus circunstancias:**

La correcta programación del trabajo de campo es de gran importancia, ya que puede ahorrar tiempo y evitar problemas.

El protocolo de adquisición de datos va a determinar los electrodos que se usarán de forma sucesiva y cuáles actuarán como de corriente (a través de ellos se introduce la corriente eléctrica) o como de potencial (se medirá la diferencia de potencial entre ellos). Según el protocolo elegido, el instrumento va usando separaciones mayores entre los electrodos que actuarán como de corriente. Mientras mayor sea la distancia entre estos electrodos, a mayor profundidad se sitúa el punto al que se asigna el valor de la resistividad aparente.

En el caso de perfiles en los que se quiera alcanzar una longitud grande, es habitual emplear la técnica conocida como roll-along, que permite cubrir distancias mayores manteniendo la cobertura.

Se debe definir los puntos de monitoreo, para la definición de puntos se considera: accesibilidad, objetivos del estudio, cercanía a los pozos de agua y condiciones ambientales para el trabajo de

campo. En este contexto, de acuerdo a la geología de la zona se definen los puntos de monitoreo mediante el GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y resultados del estudio topográfico, necesarios para la correcta interpretación de resultados y la correcta interpolación de datos.

**C. Ejecución del trabajo de campo:**

Se debe realizar la configuración del equipo en campo y adquisición de datos, La secuencia de medidas para una tomografía eléctrica en dos dimensiones (2D), inicia con la colocación de los electrodos en la superficie del suelo de manera equiespaciada, intentando que formen una línea recta, se define el inicio y final del perfil a fin de no tener problemas en la fase de interpretación. Es recomendable realizar las mediciones en una topografía lo más plana posible, para evitar anomalías en las medidas de resistividad; en el caso que esto sea inevitable, el software permite minimizar este fenómeno mediante el ajuste de la malla. Los electrodos se introducen en el terreno lo suficiente como para garantizar un buen contacto electrodo-suelo al conectarlos al cable de transmisión. Mediante la computadora se configura las variables del dispositivo de adquisición: número de electrodos utilizados (48), distancia entre ellos (5 m), configuración de medida (Werner - Schlumberger) y el número de medidas a realizar. Este arreglo se transfiere al dispositivo de adquisición para proceder a la medición automática de toda la secuencia. Antes de iniciar las mediciones es necesario verificar que todas las conexiones funcionen correctamente, y que la resistividad entre electrodo-suelo es suficientemente baja como garantizar unos buenos resultados. En el caso de tener valores superiores generalmente basta con introducir un poco más los electrodos, o humedecer el terreno para mejorar la conductividad. Una vez concluido el proceso de adquisición de datos, la información almacenada digitalmente se transfiere a la computadora, para su posterior procesamiento con el software correspondiente. Sobre el terreno, se señala el perfil mediante cinta métrica y se clavan los electrodos según la distancia elegida. Se conectan los electrodos con los cables, la batería y se comienza la toma de datos. La unidad de medida, será la encargada de ejecutar de forma automática todas las secuencias de observaciones según el protocolo elegido. Además, es importante asignar coordenadas a una serie de puntos del perfil, normalmente mediante observaciones GPS. También durante el proceso de medida, se toman fotos y notas sobre la zona a estudiar, anotando cualquier posible incidencia.

**D. Procesado de los datos:**

El procesado de los datos consiste en resolver el problema inverso, es decir, en obtener un modelo de distribución de las resistividades reales del subsuelo a partir de los valores de resistividad aparente. Para ello, disponemos de las aplicaciones Res2dinv y Res3dinv de Geotomo Software para estudios 2D y 3D respectivamente. Estos programas se basan en un ajuste mediante el método de diferencias finitas, consistente en una división del subsuelo en celdas con un valor inicial de la resistividad real, a continuación, obtiene para cada celda un valor de la resistividad aparente y compara con los valores observados. De manera iterativa se van ajustando los valores de resistividad de cada celda hasta conseguir un error mínimo. La inversión se puede realizar añadiendo la topografía.

El resultado obtenido de la toma de medidas en campo es dispuesto en forma de pseudosección de resistividad aparente en forma de una malla de discretización de dos dimensiones (2D). Esta pseudosección son curvas de isoreisitividades que reflejan cuantitativamente la variación espacial en 2D de resistividades aparentes del perfil investigado. Estos datos se ingresan al software Res2dinv que efectúa la inversión completa en 2D de perfiles eléctricos de superficie.

**E. Interpretación física de los resultados obtenidos**

Para llevar a cabo la interpretación desde el punto de vista físico, se seleccionan los valores de la resistividad que muestran mayor discrepancia con el medio, conocidos como anomalías. Es aconsejable realizar distintas representaciones gráficas, sobre todo en los estudios 3D, donde se suele realizar representaciones de secciones horizontales a distintas profundidades y también representaciones 3D de valores concretos de resistividad.

El modelamiento en tres dimensiones (3D) del acuífero se efectúa mediante el software ArcGis, este posee herramientas que a partir de una muestra de datos permiten determinar los valores necesarios para una correcta interpolación. El método utilizado es el Kriging, un procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores  $z$ . La interpretación estratigráfica, se realiza relacionando las imágenes tomográficas y los valores de resistividad de los materiales geológicos descritos por el especialista y la geología local del acuífero.

#### **F. Ubicación óptima de puntos de perforación**

Con los resultados obtenidos determinar la ubicación óptima del Pozo Exploratorio y el Pozo de Control, a través de coordenadas UTM, Datum WGS 84, altitud en msnm.

Como Las etapas “E” y “F” deberán ser actualizadas con datos geotécnicos obtenidos de la perforación del pozo de control, bajo las recomendaciones de la entidad sobre el tema que se cita en estas etapas, es de carácter obligatorio el cumplimiento por parte del contratista.

### **ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO GEOFISICO (TOMOGRAFIA ELECTRICA)**

La estructura de presentación de estudio guarda una relación con el acápite etapas del estudio del presente anexo, teniendo esas consideraciones el estudio deberá contener la siguiente estructura:

#### **1. Portada**

Este acápite deberá contener la siguiente información mínima:

- Título del informe.
- Nombre de la institución solicitante.
- Fecha de emisión del informe.
- Nombres del especialista encargado del informe.

#### **2. Resumen o Resumen ejecutivo**

Breve resumen del estudio, objetivos, metodología, resultados principales y conclusiones clave.

#### **3. Índice de contenido:**

Lista de los apartados y secciones del informe con sus respectivas páginas.

#### **4. Datos generales**

**4.1. Objetivo del informe:** Describir los resultados del estudio de tomografía eléctrica para el pozo profundo de agua.

**4.2. Propósito del estudio:** Explicar el propósito de realizar la tomografía eléctrica y su relevancia para el proyecto de perforación del pozo.

**4.3. Ubicación del pozo:** Indicar la localización geográfica exacta del pozo y su área circundante.

#### **5. Metodología**

**5.1. Descripción de la tomografía eléctrica:** Explicar en qué consiste la técnica de la tomografía eléctrica y cómo se llevó a cabo en el sitio del pozo.

**5.2. Configuración de los electrodos:** Detallar la disposición y la distancia entre los electrodos utilizados durante el estudio.

**5.3. Sistema de adquisición de datos:** Detallar el equipo que se utilizará para realizar las mediciones, incluyendo el número de canales, la resolución, el rango de frecuencia y la precisión del sistema.

**5.4. Frecuencia de adquisición:** Determinar la frecuencia con la que se adquirirán los datos para el estudio. La elección de la frecuencia puede depender de la aplicación y del comportamiento del medio bajo estudio.



- 5.5. **Duración del estudio:** Establecer el tiempo necesario para adquirir los datos en función de la tasa de muestreo y la duración de cada medición. También se debe considerar el tiempo total de medición para obtener un conjunto de datos completo.
- 5.6. **Procedimiento de medición:** Definir el protocolo de medición, incluyendo el número de mediciones a realizar, la secuencia de adquisición y las condiciones ambientales.
6. **Planteamiento del problema y recopilación de datos**  
En esta etapa, teniendo en cuenta los objetivos del estudio, se plantea como alcanzarlos y se recopila toda la información sobre la zona de estudio, como por ejemplo resultados de otros estudios geofísicos, cartografía, información geológica, etc
7. **Programación detallada del trabajo de campo en función del objetivo y sus circunstancias**  
La correcta programación del trabajo de campo es de gran importancia, ya que puede ahorrar tiempo y evitar problemas.
8. **Proceso de Ejecución del trabajo de campo**  
Se debe realizar la configuración del equipo en campo y adquisición de datos,
9. **Parámetros de medición:** Indicar los parámetros eléctricos utilizados y su importancia en la interpretación de los resultados.
10. **Preprocesamiento de datos:**  
Especificar las técnicas de preprocesamiento que se utilizarán para mejorar la calidad de los datos adquiridos, como la corrección de errores de medición, la eliminación de artefactos y la normalización de los valores.
11. **Inversión y modelado:**  
Describir el método de inversión que se utilizará para obtener la distribución de resistividad del subsuelo a partir de los datos medidos. Esto implica la elección de un modelo matemático adecuado y la implementación de algoritmos de inversión.
12. **Control de calidad:**  
Detallar los procedimientos para garantizar la calidad de los datos, como la verificación cruzada de mediciones y la evaluación de la precisión del modelo obtenido.
13. **Análisis e Interpretación de resultados**  
Establecer los criterios para la interpretación de los resultados y la identificación de estructuras o anomalías relevantes.
  - 13.1. **Imágenes de resistividad:** Presentar las imágenes obtenidas a partir de los datos de la tomografía eléctrica.
  - 13.2. **Interpretación de las imágenes:** Explicar la correlación entre las variaciones de resistividad y la posible presencia de acuíferos y formaciones geológicas relevantes.
  - 13.3. **Zonas de interés:** Identificar las zonas de mayor interés hidrogeológico para la ubicación del pozo.
14. **Características Hidrogeológicas**
  - 14.1. **Análisis de la distribución del agua subterránea:** Describir la presencia y la profundidad del acuífero detectado.
  - 14.2. **Potencial de extracción de agua:** Evaluar la viabilidad de la extracción de agua del pozo en función de los resultados de la tomografía eléctrica.
  - 14.3. **Calidad del agua:** Si es posible, proporcionar información sobre la calidad del agua en las diferentes zonas identificadas.
15. **Ubicación óptima de puntos de perforación:** Con los resultados obtenidos determinar la ubicación óptima del Pozo Exploratorio y el Pozo de Control, a través de coordenadas UTM, Datum WGS 84, altitud en msnm
16. **Presentación de planos:** estas deben contener los perfiles geo eléctricos, perfiles geológicos interpretados, vista en 3D de la zona de estudio.
17. **Presupuesto**
  - 17.1. **Estimación de costos de estudio de tomografía eléctrica:** Indicar los gastos originados del proceso de trabajos de campo y gabinete para el resultado del presente estudio.
18. **Conclusiones**



Resumen de los hallazgos más significativos.

Cumplimiento de los objetivos establecidos al inicio del estudio.

**19. Recomendaciones**

Sugerencias para futuras investigaciones o estudios adicionales.

Propuestas de mejoras en la metodología o en la interpretación.

**20. Referencias**

Cita de las fuentes bibliográficas utilizadas en el informe.

**21. Anexos**

Información adicional relevante, como gráficos, tablas, fotografías, entre otros.

## **ANEXO 02 DE HIDROGEOLOGIA**

### **DISEÑO DEL POZO DE CONTROL**

**1. DEFINICIÓN**

El pozo de control o también llamado pozo de prueba es un procedimiento que se realizará antes de construir el pozo exploratorio, la construcción de este pozo tendrá la finalidad de obtener un precedente de las características litológicas del subsuelo, para realizar una correcta perforación del pozo exploratorio, así como también servirá para realizar pruebas de calidad de agua y en base a los resultados analizar si es factible o no la perforación definitiva del pozo exploratorio.

La distancia a la que se perforara el pozo de control será no mayor de 100 metros del punto donde se perforara el pozo exploratorio.

**2. INGENIERÍA DE DISEÑO**

**2.1. FOSA DE LODOS**

El consultor deberá construir 2 pozos de lodos en serie para el buen funcionamiento y mantenimiento de los fluidos a perforar, la primera recibe el lodo de perforación que proviene del brocal del pozo, y en la segunda se deberá instalar la tubería de succión de la bomba de lodos.

El espacio total para ambas fosas será por lo menos del 50% del volumen teórico que va a generar la perforación a construir.

Las fosas deberán estar conectadas por medio de un canal, formado por un tubo de por lo menos 8" de diámetro.

**2.2. CANAL DE LODOS**

En consultor debe construir un canal recto y para doblar debe ser de 90°, en cada giro debe construir un pequeño registro cuadrado con doble de profundidad que tiene el canal, con la finalidad de generar un cambio de velocidad y provocar la precipitación de los recortes más grandes que son los que más interesa conocer la litología del material que en esa profundidad se está perforando.

El canal de lodos debe llegar a la fosa en no más de 2 giros de 90° cada uno.

**2.3. LODO DE PERFORACIÓN**

Este fluido es el elemento fundamental para lograr con éxito la perforación del pozo, por eso se debe preparar de manera correcta tanto para el pozo de prueba como para el pozo exploratorio.

El fluido de perforación o lodo bentonítico es una mezcla de AGUA LIMPIA (AGUA DULCE) con bentonita sódica (montmorillonita), en la que el Ph del agua debe encontrarse entre 6 y 9 para permitir la mezcla de los componentes, si el agua dulce es demasiado alcalina la bentonita se precipita al fondo de la fosa sin lograr una mezcla homogénea que permita formar un lodo con viscosidad.



## **2.4. SELECCIÓN DE LA BARRENA**

El consultor deberá seleccionar la barrena adecuada para realizar una perfecta perforación del pozo de control y del pozo exploratorio.

## **2.5. DISEÑO FÍSICO DEL POZO DE CONTROL**

En el diseño físico del pozo debe determinarse las dimensiones y características de los siguientes elementos:

### **2.5.1. DIÁMETRO Y PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN**

Es un parámetro de diseño muy importante y generalmente es posible determinarlo con antecedentes de otros pozos en las cercanías del estudio o con estudios hidrogeológicos preliminares.

La profundidad será fijada inicialmente con base en los espesores, profundidades, rendimientos específicos de los acuíferos, tratando de cubrir la demanda o la necesidad para el uso que se pretende dar al agua. Es recomendable que, si se trata de un acuífero que funciona como libre, la perforación llegue hasta el piso del mismo, para evitar efectos de penetración parcial. Por la misma razón, en acuíferos confinados se recomienda captar todo el espesor del acuífero, salvo que los espesores sean muy grandes o los caudales de extracción demandados sean pequeños para aceptar una solución de penetración parcial. Otra razón que fija la profundidad del pozo es la presencia de estratos que contengan agua de mala calidad.

La profundidad total de un pozo se rige fundamentalmente por:

- Espesor y niveles relativos del acuífero o acuíferos que se vaya a explotar. El pozo se perforará a una profundidad que, garantice un caudal específico alto y el mayor abatimiento disponible que, permita incrementar la producción razonablemente.
- La profundidad a la que se encuentra el nivel freático más profundo por explotar cuando existe varios niveles freáticos.
- La calidad del agua, factor que, en ocasiones, limita la profundidad, y en otra la propicia.
- El caudal a extraer.

### **2.5.2. DIÁMETRO LARGO Y MATERIAL DEL ENTUBADO**

Para fijar el diámetro de la tubería influyen factores esencialmente hidráulicos. En general se distingue dos de estos factores en la tubería: uno que va desde la superficie hasta la profundidad donde irá instalada la bomba, y se denomina cámara de bombeo; y otro que se extiende hasta el sistema de captación (rejilla o tubo ranurado).

### **2.5.3. UBICACIÓN, LONGITUD, DIÁMETRO, ABERTURA Y TIPO DE REJILLA O FILTROS EMPLEAR**

Las pérdidas de carga ocurridas en los filtros (tubería ranurada) y rejilla están directamente relacionadas con el cuadrado de la velocidad del flujo de ingreso al pozo. Para un caudal conocido, la velocidad del flujo depende del área, la que se conoce como la superficie o área abierta de la rejilla; la misma que está dada por el número de aberturas o ranuras en la tubería y por la longitud y ancho de estas. A mayor área abierta de la rejilla, mayor velocidad de flujo, y en consecuencia menores pérdidas de carga, con el resto de los factores constantes.

### **2.5.4. PRE - FILTRO, SU DISEÑO, MATERIAL Y ESPESOR DE LA ENVOLTURA**

Se le llama filtro de gravas al relleno que se coloca entre la rejilla y la pared de la perforación. Su objetivo es estabilizar la pared de la perforación evitando derrumbes; retener la mayoría de los materiales finos que contiene la formación acuífera, evitando que penetren a la cámara de bombeo; e incrementar el diámetro efectivo del pozo y asegurar una buena porosidad y conductividad hidráulica alrededor del espacio anular en el sector ranurado. En ocasiones cuando los materiales del acuífero son gruesos y uniformes no es necesario colocar un filtro de grava propiamente tal,

pero sí un empaque de gravas para estabilizar las paredes de la formación acuífera y evitar derrumbes

Con el fin de diseñar el filtro de gravas, al igual que en el caso de la rejilla, se requiere contar con un análisis granulométrico de las formaciones acuíferas de donde se va a captar el agua. Normalmente los filtros de grava son necesarios cuando la formación acuífera es arenosa, con alto riesgo de entrada de este tipo de material al pozo, no siendo suficiente una rejilla o tubería ranurada. El criterio de selección de diámetro del material del filtro se basa también en el CU de la formación acuífera, existiendo una recomendación desarrollada por el Centro de Información de los Estados Unidos.

#### **2.5.5. Otros elementos de acuerdo al uso que se le dará al pozo y las condiciones especiales que se presentan en los acuíferos**

Ejemplo: limpieza y desarrollo del pozo de control, etc.

Este proceso consiste en un conjunto de operaciones, realizadas una vez colocada la rejilla, destinadas a extraer los residuos de la perforación (lodos); a estabilizar las formaciones en torno a las rejillas, logrando un arreglo y mejoramiento en la granulometría; a aumentar la permeabilidad del acuífero al nivel que tenía previo a la perforación, y que se ve reducida por la perforación misma al compactar las paredes del pozo; a extraer la presencia de lodos que recubren las paredes de este; y finalmente, a prolongar la vida útil del pozo.

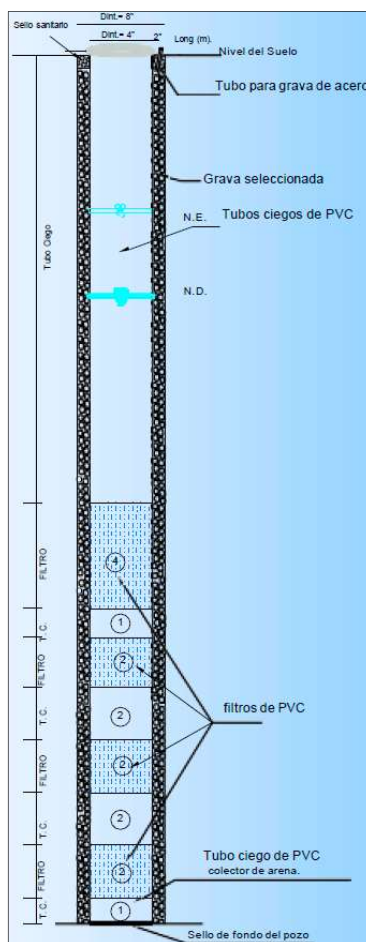
Una vez terminado el pozo deberá realizarse operaciones de limpieza que tienen como objetivo desalojar la bentonita, o en forma más general los lodos de perforación utilizados durante la construcción. Los métodos de desarrollo son básicamente vaivén y pistón, chorros de agua a altas velocidades, aire comprimido, bombeos intermitentes o agitación y sobrebombeo. Es conveniente tomar en cuenta que la limpieza será más difícil conforme el acuífero sea más fino, o cuando el tiempo de construcción del pozo tenga una larga duración.

De acuerdo con lo anterior, es recomendable realizar la construcción del pozo lo más rápidamente posible, y una vez entubado y engavillado bombear y realizar las operaciones de limpieza sin pérdida de tiempo. Cuando los acuíferos son muy finos es conveniente utilizar lodos orgánicos para aprovechar su autodegradación y así, facilitar las operaciones de limpieza.

Otro factor que influye en la selección del método de limpieza del pozo, es el tipo de rejilla instalado en la zona de captación; si el área de entrada es la apropiada serán más eficientes y rápidas las operaciones de limpieza y desarrollo.

Además de los métodos mecánicos mencionados, existen aditivos químicos de agentes dispersantes que pueden acelerar el proceso de limpieza. Estos cumplen la misión de facilitar la eliminación de las arcillas presentes en el acuífero, pues las ponen en estado de suspensión, evitando su sedimentación, ya sea en el fondo del pozo o en la rejilla.

### Características del diseño técnico del pozo de exploratorio



### 3. PRESENTACION DE INFORME DEL POZO DE CONTROL

El contratista deberá presentar el informe con la siguiente estructura:

#### I. GENERALIDADES

- 1.1. **Objetivo del informe:** Explicar los detalles del diseño del pozo profundo.
- 1.2. **Propósito del pozo:** Indicar la finalidad de la construcción del pozo (agua potable, riego, industrial, etc.).
- 1.3. **Ubicación del pozo:** Especificar la localización geográfica del sitio donde se construirá el pozo.
- 1.4. **Responsables del diseño:** Mencionar los nombres y roles de los profesionales involucrados en el diseño.

#### II. DATOS DEL PROYECTO:

- 2.1. **Nombre del proyecto:** Dar un nombre identificativo al proyecto del pozo.
- 2.2. **Cliente o entidad responsable:** Indicar la persona o entidad que solicita el diseño del pozo.
- 2.3. **Fecha de inicio y finalización del diseño:** Establecer el período en el cual se llevó a cabo el diseño.

#### III. ESTUDIOS BASICOS

- 3.1. **Inventario de Pozos y Fuentes de Agua:** Presentar inventario sobre el pozo y/o fuente de agua existentes cercanos al área de estudio.
- 3.2. **El Acuífero:** Definir las características, criterios para el estudio y análisis del acuífero, comprender su comportamiento hidrogeológico, evaluar su disponibilidad hídrica y establecer medidas adecuadas para su gestión sostenible.



- 3.3. **Hidrodinámica subterránea:** Definir las características, criterios para el estudio y análisis hidrodinámica subterránea, comportamiento del agua en el subsuelo y su movimiento, lo que permite comprender mejor el flujo de las aguas subterráneas y su interacción con los acuíferos.

#### IV. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

- 4.1. **Descripción general del sitio:** Resumir las características del terreno donde se ubicará el pozo.  
4.2. **Tipo de suelo y formaciones geológicas presentes:** Enumerar los tipos de suelo y formaciones que se encontraron durante el estudio geológico.  
4.3. **Características hidrogeológicas:** Destacar información relevante sobre la presencia y comportamiento del agua subterránea.  
4.4. **Disponibilidad de agua subterránea:** Resumir la cantidad de agua subterránea disponible en el área.

#### V. ESPECIFICACIONES DEL POZO

- 5.1. **Profundidad del pozo:** Indicar la profundidad planificada del pozo.  
5.2. **Diámetro del pozo:** Especificar el diámetro del pozo.  
5.3. **Tipo de pozo:** Describir si es artesiano, no artesiano u otro tipo.  
5.4. **Material de revestimiento del pozo:** Mencionar el material que se utilizará para revestir el pozo.  
5.5. **Método de perforación:** Explicar el método utilizado para perforar el pozo.  
5.6. **Equipamiento de perforación utilizado:** Enumerar el equipo específico empleado durante la perforación.

#### VI. DISEÑO HIDRÁULICO

- 6.1. **Caudal objetivo:** Especificar el caudal de agua que se espera obtener del pozo.  
6.2. **Nivel estático y nivel dinámico del agua subterránea:** Indicar los niveles de agua presentes en el pozo sin bombear y durante el bombeo, respectivamente.  
6.3. **Bombeo requerido:** Detallar la cantidad de bombeo necesario para alcanzar el caudal objetivo.  
6.4. **Análisis de la capacidad de producción del pozo:** Evaluar la capacidad del pozo para producir agua suficiente.

#### VII. DISEÑO ESTRUCTURAL

- 7.1. **Detalles de la tubería de revestimiento:** Describir las características técnicas de la tubería de revestimiento.  
7.2. **Profundidad y tipo de filtros:** Indicar la profundidad a la que se colocarán los filtros y su tipo.  
7.3. **Sistema de protección sanitaria y contra filtraciones:** Resumir las medidas tomadas para proteger la calidad del agua y evitar filtraciones.

#### VIII. PLANOS Y DIAGRAMAS

- 8.1. **Plano del sitio con la ubicación del pozo:** Mostrar en un plano la posición exacta del pozo en el sitio.  
8.2. **Diagrama de elevación del pozo:** Representar gráficamente la profundidad y características del pozo.  
8.3. **Detalles de la tubería y revestimiento:** Presentar dibujos técnicos con especificaciones de la tubería y revestimiento.

#### IX. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- 9.1. **Evaluación de posibles impactos ambientales:** Resumir los posibles efectos ambientales del pozo.  
9.2. **Medidas de mitigación propuestas:** Describir las acciones recomendadas para minimizar los impactos ambientales.

#### X. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

- 10.1. **Estimación de costos del diseño y construcción del pozo:** Indicar los gastos previstos para el diseño y construcción.  
10.2. **Cronograma de actividades:** Resumir las etapas y plazos del proyecto.

#### XI. CONCLUSIONES

- 11.1. **Resumen de los aspectos clave del diseño:** Presentar un resumen de los puntos más importantes del diseño.

#### XII. RECOMENDACIONES

- 12.1. **Recomendaciones para la construcción y operación del pozo:** Sugerir las mejores prácticas para la construcción y funcionamiento del pozo.

#### XIII. ANEXOS

- 13.1. Planos



- 13.1.1. Mapa de ubicación del área de estudio
- 13.1.2. Mapa de ubicación del pozo de prueba
- 13.1.3. Esquema constructivo del pozo de prueba
- 13.1.4. Inventario de fuentes de agua subterránea
- 13.2. Inventario de pozo
- 13.3. Resultado de laboratorio de análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua
- 13.4. Panel fotográfico
- 13.5. Acreditación de disponibilidad hídrica de fuente subterránea  
Como resultado de la Consultoría se deberá establecer la ubicación de las zonas favorable para el aprovechamiento de aguas subterráneas y la oferta de agua de la fuente identificada. Se deberá adjuntar la Resolución de acreditación de disponibilidad hídrica emitida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA o ALA), para las Fuentes de Agua Subterránea. Para ello se deberá tener en cuenta lo estipulado en la R.J. N° 007-2015-ANA, y se deberá presentar a la Autoridad, los estudios y formatos correspondientes

### **DISEÑO DEL POZO EXPLORATORIO**

#### **1. DEFINICIÓN**

El diseño del pozo exploratorio consistirá en definir exactamente la profundidad en la cual se deben encontrar los filtros (tubería ranurada), la altura de tubería ciega que se instalará, y la altura total del pozo que se excavará, teniendo como base los datos de la tomografía eléctrica, con la finalidad de captar la mayor parte del acuífero.

#### **2. INGENIERÍA DE DISEÑO**

##### **2.1. FOSA DE LODOS**

El consultor deberá construir 2 pozos de lodos en serie para el buen funcionamiento y mantenimiento de los fluidos a perforar, la primera recibe el lodo de perforación que proviene del brocal del pozo, y en la segunda se deberá instalar la tubería de succión de la bomba de lodos.

El espacio total para ambas fosas será por lo menos del 50% del volumen teórico que va a generar la perforación a construir.

Las fosas deberán estar conectadas por medio de un canal, formado por un tubo de por lo menos 8" de diámetro.

##### **2.2. CANAL DE LODOS**

En consultor debe construir un canal recto y para doblar debe ser de 90°, en cada giro debe construir un pequeño registro cuadrado con doble de profundidad que tiene el canal, con la finalidad de generar un cambio de velocidad y provocar la precipitación de los recortes más grandes que son los que más interesa conocer la litología del material que en esa profundidad se está perforando.

El canal de lodos debe llegar a la fosa en no más de 2 giros de 90° cada uno.

##### **2.3. LODO DE PERFORACIÓN**

Este fluido es el elemento fundamental para lograr con éxito la perforación del pozo, por eso se debe preparar de manera correcta tanto para el pozo de prueba como para el pozo exploratorio.

El fluido de perforación o lodo bentonítico es una mezcla de AGUA LIMPIA (AGUA DULCE) con bentonita sódica (montmorillonita), en la que el Ph del agua debe encontrarse entre 6 y 9 para permitir la mezcla de los componentes, si el agua dulce es demasiado alcalina la bentonita se precipita al fondo de la fosa sin lograr una mezcla homogénea que permita formar un lodo con viscosidad.

##### **2.4. SELECCIÓN DE LA BARRENA**

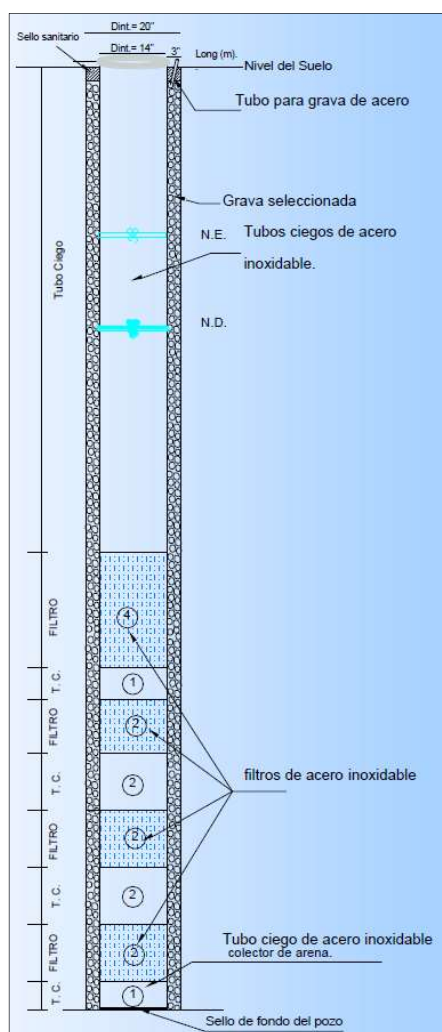
El consultor deberá seleccionar la barrena adecuada para realizar una perfecta perforación del pozo de control y del pozo exploratorio.

## 2.5. DISEÑO FÍSICO DEL POZO EXPLORATORIO

En el diseño físico del pozo debe determinarse las dimensiones y características de los siguientes elementos:

- Diámetro y profundidad de la perforación.
- Diámetro largo y material del entubado.
- Ubicación, longitud, diámetro, abertura y tipo de rejilla o filtros emplear.
- Pre - filtro, su diseño, material y espesor de la envoltura.
- Otros elementos de acuerdo al uso que se le dará al pozo y las condiciones especiales que se presentan en los acuíferos; Ejemplo: protección sanitaria, sellada de napas indeseables, etc.

Características del diseño técnico del pozo de exploratorio



### 2.5.1. DIÁMETRO Y PROFUNDIDAD DEL POZO

Se utilizará un diámetro adecuado de modo que satisfaga dos requisitos:

1. El ademe o tubo ciego del pozo debe ser lo suficientemente amplio que permita acomodar la bomba con tolerancia adecuada para su instalación y eficiente funcionamiento.
2. El diámetro del intervalo de captación del pozo debe ser tal que garantice una buena eficiencia hidráulica del mismo.

El diámetro de las perforaciones viene dado por el diámetro del entubado ciego que se piensa instalar; el método de perforación a emplear será por rotación, bien sea a circulación directa o a circulación inversa, el cual resulta en un diámetro más ajustado al diámetro de entubado. Para el presente diseño, se perforará 20" de diámetro total pozo, diámetro suficiente para el entubado e instalar la bomba sumergible, y también el pre filtro de grava.

La profundidad de perforación del pozo depende de las características hidráulicas y espesor del acuífero aprovechable; del nivel de bombeo y caudal previsto, así como también de la longitud de filtro estimado en base a su rendimiento (l/s/m).

El consultor perforará todo el espesor del acuífero hasta la base impermeable, con lo que se logrará aprovechar al máximo la capacidad del acuífero obteniendo así mayor producción del pozo.

Todos estos datos se definirán teniendo como base la información de la perforación del pozo de prueba.

### **2.5.2. DIÁMETRO Y LARGO DEL ENTUBADO CIEGO (ADEME)**

El consultor seleccionará el diámetro del entubado en función al diámetro de la electrobomba sumergible que va a instalar. (turbinas de eje vertical y sumergible).

La mejor manera de seleccionar el diámetro del entubado de un pozo profundo consiste en escoger dos números mayor que el tamaño de los impulsores de la bomba a instalar. Bajo ninguna circunstancia se escogerá un diámetro menor que por lo menos un número más que el tamaño nominal de la bomba.

### **2.5.3. SECCIÓN DE ADMISIÓN**

La sección de admisión es la parte inferior a través de la cual el agua pasa de la capa acuífera al pozo. Para lograr el funcionamiento eficiente del pozo es necesario emplear rejillas convenientemente diseñados y construidas.

Debe ser lo suficientemente resistente para soportar las fuerzas a que puede quedar sujeta la rejilla durante la instalación y después. Así mismo, debe servir como estructura de soporte de la formación acuífera.

Las aberturas de la rejilla, preferentemente, deberán tener una forma que facilite el flujo libre hacia el pozo a una baja velocidad y con la máxima capacidad específica.

#### **2.5.3.1. LONGITUD Y DIÁMETRO DE LA REJILLA**

Las pérdidas de carga ocurridas en los filtros (tubería ranurada) y rejilla están directamente relacionadas con el cuadrado de la velocidad del flujo de ingreso al pozo. Para un caudal conocido, la velocidad del flujo depende del área, la que se conoce como la superficie o área abierta de la rejilla; la misma que está dada por el número de aberturas o ranuras en la tubería y por la longitud y ancho de estas. A mayor área abierta de la rejilla, mayor velocidad de flujo, y en consecuencia menores pérdidas de carga, con el resto de los factores constantes.

#### **2.5.3.2. MATERIAL DE LA REJILLA**

El material del filtro se seleccionará en función de los componentes del agua y la resistencia requerida. En el cuadro 16 se dan detalles que permiten formar criterios. La resistencia puede requerirse por presión lateral de las paredes o presión vertical de la columna de entubación. Esta última ocurre por prácticas de "clavar" la columna de entubación en el fondo del pozo, en lugar de suspenderla.

Para el presente trabajo, el consultor deberá usar tubos de ACERO INOXIDABLE ASTM A312, dado que presentan algunas ventajas respecto a los demás materiales, como, por ejemplo, mayor resistencia, soportan tratamiento químico en los procesos de mantenimiento o limpieza de filtros, no presentan corrosión ni depósitos de incrustaciones de fierro.

#### **2.5.3.3. TIPO DE REJILLAS**

Para el tipo de rejilla que se instalara, el consultor deberá tener en cuenta la eficiencia hidráulica que depende del área de apertura de la rejilla, de tal forma que entre mayor sea el área de entrada, permitirá fluir el agua del acuífero hacia el interior del pozo con mayor facilidad.

La cantidad de área de filtración es una función del diámetro del ademe y del tamaño de la apertura de las ranuras.

El consultor propondrá un tipo de rejilla que cumpla las condiciones establecidas para obtener un funcionamiento óptimo del pozo.

#### **2.5.3.4. UBICACIÓN DEL FILTRO**

La ubicación del filtro o rejilla se decide en relación con el espesor del acuífero, abatimiento esperado y estratificación del acuífero. En un acuífero libre homogéneo se obtiene el rendimiento mayor y más económico instalado un filtro en el fondo del acuífero con el uso del 33% de espesor del acuífero.

El acuífero heterogéneo, confinado o libres, cuando el estado menos permeable esta superpuesto al más permeable, conviene prologar el filtro de menor abertura del acuífero más permeable para evitar producción de arena por corrimiento del estado de menor granulometría.

#### **2.5.3.5. DISEÑO DE LA REJILLA**

Para diseñar adecuadamente el tamaño de abertura del filtro o rejilla es necesario e imprescindible realizar los análisis granulométricos de muestras representativas del material del acuífero. Tamaño de abertura dependen de sí hay o no un pre-filtro de grava.

### **2.5.4. DISEÑO DE PRE-FILTRO**

El “pre-filtro” más comúnmente conocido como “relleno” o “empaques de grava” es un procedimiento que consiste en colocar grava seleccionada entre la parte afuera de la rejilla y la pared del acuífero. Para colocar un empaque de grava artificial, se perfora el pozo con mayor diámetro que la rejilla, se centra la rejilla en el agujero y luego se rellena el espacio anular alrededor de la rejilla con grava debidamente seleccionada.

#### **2.5.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA GRAVA**

La grava debe reunir las siguientes características:

- Lo más redonda posible
- De composición silícea
- Con cierto grado de uniformidad y de paredes lisas

En los pozos donde se prevean posteriores tratamientos con ácido el porcentaje máximo admisible de materiales calcáreos no debe superar del 5% del contrario, la mayor parte de ácido se consumiría en disolver las partículas calcáreas en vez de eliminar las incrustaciones de calcio o hierro que hayan podido producirse en las tuberías y filtros.

La grava deberá estar limpia, debiendo lavarse con agua dulce (limpia), las gravas limpias bien clasificadas ofrecen un menor rozamiento del agua y, por lo tanto. Los pozos



aconicionados con gravas de estas características tienen menores pérdidas de carga, lo que supone un ahorro de energía durante su explotación.

El espesor debe estar comprendido entre 3" y 6" con un mínimo de 1" o 1.5" en los tramos más estrechos. Conviene tener en cuenta lo siguiente, para el siguiente trabajo el espesor de la grava será de 3".

- Cuanto mayor sea el espesor del pre filtro, menor será la velocidad de circulación del agua en el acuífero y consecuentemente aumentaría la dificultad de eliminación de materiales finos durante el proceso de desarrollo.
- Si el espesor del filtro artificial de grava diseñado es muy pequeño se corre el riesgo de que pueden zonas desprovistas de empaque, originándose problemas de arrastre de arena durante la explotación del sondeo.
- Un prefiltro de espesor excesivo requiere grandes diámetros de perforación. Lo que implica un incremento innecesario de costo económico de la obra.
- Las paredes de la perforación sometida al contacto con los lodos de perforación presentan una película impermeable cuya eliminación será tanto más fácil cuanto menor sea el espesor del empaque.
- El empaque de gravas es mínimamente percolante en sentido vertical por lo que es equivocado pasar a través del mismo, el agua circula con normalidad y que constituya de este modo un medio adecuado para conectar acuíferos situados a cotas diferentes.

#### **2.5.4.2. COLOCACIÓN DEL PRE-FILTRO**

Conseguir que no se produzca una clasificación por tamaño de sentido vertical como consecuencia de las diferentes velocidades con que circulan en el agua las partículas de distinto tamaño. Aproximadamente un grano de un diámetro dado adquiere una velocidad dentro del agua del orden de cuatro veces superior a otro grano de la mitad de diámetro.

#### **2.5.5. SELLO SANITARIO**

Finalmente, durante el funcionamiento del pozo también será necesario adoptar las medidas correspondientes para evitar la entrada de aguas contaminadas, para ello se instala una protección superior que consiste en:

- Prolongar el revestimiento hasta 50 cm por encima del nivel del suelo.
- Cubrimiento de concreto en la entrada al pozo con pendientes hacia la periferia.
- Protección a base de material arcilloso en un radio dependiente de las condiciones locales.
- Cierre sanitario de la boca del pozo a base de chapas atornilladas con juntas o estancas de goma.
- Cementación del trasdós de revestimiento, al menos en los primeros tres metros.

#### **2.5.6. LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO**

Este proceso consiste en un conjunto de operaciones, realizadas una vez colocada la rejilla, destinadas a extraer los residuos de la perforación (lodos); a estabilizar las formaciones en torno a las rejillas, logrando un arreglo y mejoramiento en la granulometría; a aumentar la permeabilidad del acuífero al nivel que tenía previo a la perforación, y que se ve reducida por la perforación misma al compactar las paredes del pozo; a extraer la presencia de lodos que recubren las paredes de este; y finalmente, a prolongar la vida útil del pozo.

Una vez terminado el pozo deberá realizarse operaciones de limpieza que tienen como objetivo desalojar la bentonita, o en forma más general los lodos de perforación utilizados durante la construcción. Los métodos de desarrollo son básicamente vaivén y pistón, chorros de agua a altas velocidades, aire comprimido, bombeos intermitentes o agitación y sobrebombeo. Es conveniente tomar en cuenta que la limpieza será más difícil conforme el acuífero sea más fino, o cuando el tiempo de construcción del pozo tenga una larga duración.

De acuerdo con lo anterior, es recomendable realizar la construcción del pozo lo más rápidamente posible, y una vez entubado y engavillado bombear y realizar las operaciones de limpieza sin pérdida de tiempo. Cuando los acuíferos son muy finos es conveniente utilizar lodos orgánicos para aprovechar su autodegradación y así, facilitar las operaciones de limpieza.

Otro factor que influye en la selección del método de limpieza del pozo, es el tipo de rejilla instalado en la zona de captación; si el área de entrada es la apropiada serán más eficientes y rápidas las operaciones de limpieza y desarrollo. Además de los métodos mecánicos mencionados, existen aditivos químicos de agentes dispersantes que pueden acelerar el proceso de limpieza. Estos cumplen la misión de facilitar la eliminación de las arcillas presentes en el acuífero, pues las ponen en estado de suspensión, evitando su sedimentación, ya sea en el fondo del pozo o en la rejilla.

### **2.5.7. DISEÑO HIDRODINÁMICO DEL POZO EXPLORATORIO**

Dentro de un estudio de evaluación del potencial de aguas subterráneas, así como del planeamiento del recurso hídrico es necesario cuantificar la capacidad de almacenar y de transmitir el agua, siendo para ello necesario definir las características hidráulicas del acuífero.

Estas características son determinadas por el valor de ciertos parámetros hidrogeológicos, para la determinación de dichos parámetros se realizan pruebas de bombeo (prueba de acuífero).

### **2.5.8. PRUEBA DE AFORO Y BOMBEO**

El consultor realizará pruebas de bombeo del pozo exploratorio una vez terminado su construcción.

#### **2.5.8.1. OBJETIVOS**

Los fines que se persigue son:

Conocimiento óptimo del caudal a explotar.

Averiguar la transmisividad, coeficiente de almacenamiento, descensos, coeficiente de goteo (en su caso) que permitan conocer lo más exactamente las características puntuales del acuífero y sobre la construcción del pozo: eficiencia del pozo. Régimen de explotación.

El conocimiento de los parámetros anteriores nos podrá marcar la pauta estableciendo unos criterios racionales sobre la programación de nuestros bombeos.

## **3. PRESENTACIÓN DE INFORME**

El contratista deberá presentar el informe con la siguiente estructura:

### **I. GENERALIDADES**

**1.1. Objetivo del informe:** Explicar los detalles del diseño del pozo profundo.

**1.2. Propósito del pozo:** Indicar la finalidad de la construcción del pozo (agua potable, riego, industrial, etc.).

**1.3. Ubicación del pozo:** Especificar la localización geográfica del sitio donde se construirá el pozo.

**1.4. Responsables del diseño:** Mencionar los nombres y roles de los profesionales involucrados en el diseño.

### **II. DATOS DEL PROYECTO:**

**2.1. Nombre del proyecto:** Dar un nombre identificativo al proyecto del pozo.

**2.2. Cliente o entidad responsable:** Indicar la persona o entidad que solicita el diseño del pozo.

**2.3. Fecha de inicio y finalización del diseño:** Establecer el período en el cual se llevó a cabo el diseño.

### **III. ESTUDIOS BÁSICOS**

**3.1. Inventario de Pozos y Fuentes de Agua:** Presentar inventario sobre el pozo y/o fuente de agua existentes cercanos al área de estudio.

**3.2. El Acuífero:** Definir las características, criterios para el estudio y análisis del acuífero, comprender su comportamiento hidrogeológico, evaluar su disponibilidad hídrica y establecer medidas adecuadas para su gestión sostenible.



- 3.3. **Hidrodinámica subterránea:** Definir las características, criterios para el estudio y análisis hidrodinámica subterránea, comportamiento del agua en el subsuelo y su movimiento, lo que permite comprender mejor el flujo de las aguas subterráneas y su interacción con los acuíferos

#### IV. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

- 4.1. **Descripción general del sitio:** Resumir las características del terreno donde se ubicará el pozo.  
4.2. **Tipo de suelo y formaciones geológicas presentes:** Enumerar los tipos de suelo y formaciones que se encontraron durante el estudio geológico.  
4.3. **Características hidrogeológicas:** Destacar información relevante sobre la presencia y comportamiento del agua subterránea.  
4.4. **Disponibilidad de agua subterránea:** Resumir la cantidad de agua subterránea disponible en el área.

#### V. ESPECIFICACIONES DEL POZO

- 5.1. **Profundidad del pozo:** Indicar la profundidad planificada del pozo.  
5.2. **Diámetro del pozo:** Especificar el diámetro del pozo.  
5.3. **Tipo de pozo:** Describir si es artesiano, no artesiano u otro tipo.  
5.4. **Material de revestimiento del pozo:** Mencionar el material que se utilizará para revestir el pozo.  
5.5. **Método de perforación:** Explicar el método utilizado para perforar el pozo.  
5.6. **Equipamiento de perforación utilizado:** Enumerar el equipo específico empleado durante la perforación.

#### VI. DISEÑO HIDRÁULICO

- 6.1. **Caudal objetivo:** Especificar el caudal de agua que se espera obtener del pozo.  
6.2. **Nivel estático y nivel dinámico del agua subterránea:** Indicar los niveles de agua presentes en el pozo sin bombear y durante el bombeo, respectivamente.  
6.3. **Bombeo requerido:** Detallar la cantidad de bombeo necesario para alcanzar el caudal objetivo.  
6.4. **Análisis de la capacidad de producción del pozo:** Evaluar la capacidad del pozo para producir agua suficiente.

#### VII. DISEÑO ESTRUCTURAL

- 7.1. **Detalles de la tubería de revestimiento:** Describir las características técnicas de la tubería de revestimiento.  
7.2. **Profundidad y tipo de filtros:** Indicar la profundidad a la que se colocarán los filtros y su tipo.  
7.3. **Sistema de protección sanitaria y contra filtraciones:** Resumir las medidas tomadas para proteger la calidad del agua y evitar filtraciones.

#### VIII. PLANOS Y DIAGRAMAS

- 8.1. **Plano del sitio con la ubicación del pozo:** Mostrar en un plano la posición exacta del pozo en el sitio.  
8.2. **Diagrama de elevación del pozo:** Representar gráficamente la profundidad y características del pozo.  
8.3. **Detalles de la tubería y revestimiento:** Presentar dibujos técnicos con especificaciones de la tubería y revestimiento.

#### IX. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- 9.1. **Evaluación de posibles impactos ambientales:** Resumir los posibles efectos ambientales del pozo.  
9.2. **Medidas de mitigación propuestas:** Describir las acciones recomendadas para minimizar los impactos ambientales.

#### X. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

- 10.1. **Estimación de costos del diseño y construcción del pozo:** Indicar los gastos previstos para el diseño y construcción.  
10.2. **Cronograma de actividades:** Resumir las etapas y plazos del proyecto.

#### XI. CONCLUSIONES

- 11.1. **Resumen de los aspectos clave del diseño:** Presentar un resumen de los puntos más importantes del diseño.

#### XII. RECOMENDACIONES

- 12.1. **Recomendaciones para la construcción y operación del pozo:** Sugerir las mejores prácticas para la construcción y funcionamiento del pozo.

#### XIII. ANEXOS



- 13.1. Planos
  - 13.1.1. Mapa de ubicación del área de estudio
  - 13.1.2. Mapa de ubicación del pozo de prueba
  - 13.1.3. Esquema constructivo del pozo de prueba
  - 13.1.4. Inventario de fuentes de agua subterránea
- 13.2. Inventario de pozo
- 13.3. Resultado de laboratorio de análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua
- 13.4. Panel fotográfico
- 13.5. Acreditación de disponibilidad hídrica de fuente subterránea  
Como resultado de la Consultoría se deberá establecer la ubicación de las zonas favorable para el aprovechamiento de aguas subterráneas y la oferta de agua de la fuente identificada. Se deberá adjuntar la Resolución de acreditación de disponibilidad hídrica emitida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA o ALA), para las Fuentes de Agua Subterránea. Para ello se deberá tener en cuenta lo estipulado en la R.J. N° 007-2015-ANA, y se deberá presentar a la Autoridad, los estudios y formatos correspondientes

### **ANEXO 03 DE HIDROGEOLOGIA**

#### **EJECUCION DE PERFORACION DEL POZO DE CONTROL**

##### **1. PROCEDIMIENTO**

###### **1.1. TRABAJOS PRELIMINARES**

Los equipos de perforación rotatorios para pozos de agua son de gran volumen y gran peso. El equipo de perforación debe llegar para instalarse a una plataforma de terreno firme, horizontal y amplia, se debe evitar que llegue a un lugar fangoso, suelto o donde se tengan indicios que, en un momento dado, pueda correr o acumularse agua para garantizar la estabilidad del equipo durante la construcción del pozo.

Por otra parte, también dentro de la planeación de la instalación se debe considerar cómo y por dónde se harán llegar los suministros de equipos, materiales y servicios auxiliares. Además, se debe considerar que, al término de la obra, el equipo debe salir exactamente en sentido contrario por donde entró, ya que no es posible la salida en reversa al término de la obra, debido a que el brocal del pozo recién construido estará en la parte trasera.

Se deberá nivelar el terreno en el área asignada a la perforación de, donde se utilizará para tal caso material ígneo (tezontle) como base de nivelación en el perímetro. Posterior a esta acción se instalará una losa de cimentación en el área de perforación como preparación al equipo de perforación del sistema rotatorio.

###### **1.2. EXCAVACIÓN DE LA FOSA DE LODOS**

El tamaño de estas fosas estará directamente ligado a la profundidad planeada a perforar y al diámetro final del pozo por lo que se debe considerar que el lodo bentonítico tiene entre otras funciones, levantar las esquirlas que genera la barrena durante en el proceso de perforación, llamadas comúnmente “recorte”, que se van a precipitar una vez que el lodo retorne del pozo y llegar a la primera fosa de lodos o en su camino hacia la fosa.

Durante la perforación, el recorte de las rocas producido se acumula en la primera fosa, por lo que se deberá limpiar con frecuencia para evitar la contaminación del lodo por saturación de sólidos.

En la excavación de las fosas de lodos es posible encontrar que la zona sea permeable de modo que no permita la acumulación de agua para la preparación del lodo de perforación, por lo que será necesario cubrir la base y paredes de las fosas con una membrana de plástico a fin de evitar fugas, por tal motivo esta práctica es recomendable en la construcción de las fosas independientemente de la permeabilidad que presenten, ya que evita todo tipo de filtración de lodo al subsuelo y descarta cualquier contaminación.

El consultor deberá tener cuidado con el nivel freático en la zona al momento de excavar la fosa de lodos.

### **1.3. EXCAVACIÓN DEL CANAL DE LODOS**

Se construirán los canales conductores de fluido de perforación, cuyo objetivo es conducir el fluido excedente de la inyección del fluido, este fluido contiene sedimentos producto de la perforación, y es direccionado a la primera fosa, para seguir su recorrido a la segunda fosa que con ayuda de la bomba se logre recircular el fluido y repetir el ciclo de circulación.

### **1.4. PREPARACIÓN DEL FLUIDO DE PERFORACIÓN**

Para generar un fluido de perforación de calidad, el consultor deberá hacer una mezcla homogénea de bentonita y agua, para esto, se utilizará la bomba de lodos del equipo para hacer pasar el flujo de agua limpia a través de una línea unida a la parte inferior del embudo de suministro de bentonita. El flujo de agua se puede observar a una gran velocidad en la parte inferior del embudo al pasar a través de una tobera en la que se reduce el área de flujo de la línea para incrementar la velocidad de la corriente a tal grado de generar un efecto de succión en la base del embudo arrastrando la bentonita depositada para generar la mezcla, este proceso se denomina efecto Venturi. Después de generar la mezcla homogénea se debe tener el embudo de Marsh para verificar la viscosidad del fluido de perforación, el consultor deberá tener en cuenta las consideraciones del ítem 2.3 Lodo de perforación.

Si la mezcla resulta de mayor viscosidad de lo programado en el diseño del pozo, la bomba de lodos trabajará a mayor presión y por lo tanto a menor gasto limitando la eficiencia en la limpieza, así como sacrificando la lubricación y enfriamiento de la barrena por el bajo gasto de circulación, aunado que a grandes profundidades existe la posibilidad de que el fluido de perforación no retorne a la superficie en su totalidad por efectos de represionamiento por alta reología por el exceso de bentonita.

Por otra parte, si la mezcla resulta de menor viscosidad de lo programado en el diseño de pozo, se corre el riesgo que la baja reología del fluido no tenga la capacidad de levantar el recorte generado por la barrena al perforar la roca, lo que puede provocar el atrapamiento de la sarta de perforación por empacamiento de sólidos.

El volumen de lodo bentonítico a preparar inicialmente es igual a la capacidad de ambas fosas y mientras avanza el pozo el nivel desciende al ir llenando el agujero perforado, por lo que posteriormente mientras se continúa profundizando se debe ir generando más fluido para continuar el llenado del pozo. La preparación del fluido generalmente se realiza después de extraer los recortes y limpiar las fosas para disponer de volumen que va quedando dentro del pozo al ir profundizando.

Este tipo de lodo bentonítico para la perforación de pozos para agua es inerte, es decir, no contamina ni produce malos olores, por lo que los desechos de recorte de formación impregnados con lodo bentonítico pueden ser depositados en tiraderos municipales o lugares donde reciban escombros. Si en la localización donde se realiza el proyecto de perforación no hay una zona de confinamiento, es posible extender el recorte en el terreno donde se realiza el proyecto para formar una capa como parte del suelo una vez que se deshidrate.

### **1.5. DIÁMETRO Y PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN**

El pozo de control será de diámetro pequeño entre 8" (203.2mm), debido a que este pozo servirá para realizar el perfil litológico del terreno, así como también para realizar el análisis fisicoquímico del agua.

El manto del acuífero se caracteriza por los factores geológicos: estratigráfico y tectónico, en base a estos estudios el acuífero se diferencia en manto libre y cautivo. Con los estudios geofísicos iniciales que realizará el consultor, se tendrá de conocimiento que tipo de manto tiene el acuífero, para perforar hasta el substrato impermeable, por debajo del ancho freático a explorar.

La profundidad del pozo de control se determinará hasta encontrar el substrato impermeable, esta altura será de mucha utilidad, ya que servirá de referencia a la hora de perforar el pozo exploratorio.





El registro eléctrico se realizará para medir las propiedades físicas de las rocas por medio de estímulos eléctricos a través de sensores instalados en una sonda.

El registro eléctrico arrojará como resultado, la medición del potencial natural, la resistividad y la respuesta natural de rayos gamma de cada una de las diferentes rocas que ha cortado la perforación de exploración. Para que la medición sea confiable, debe prevalecer un medio de comunicante entre la sonda y la pared de pozo, que en este caso es el fluido o lodo de perforación, por lo que, si no hay lodo en el pozo, no se puede correr el registro.

Este registro eléctrico realizado por el consultor logrará identificar las formaciones con saturación de agua (acuíferos) así como el espesor de éstas, ya que por un lado se tienen muestras de canal de toda la columna litológica perforada y por el otro, con el registro eléctrico, se tienen las propiedades físicas de la misma columna.

## 1.6. INICIO DE LA PERFORACIÓN

El consultor para el pozo de control deberá perforar un diámetro total de 8" (4" de diámetro de entubado y 2" de espesor del filtro de grava). El inicio de un pozo para agua parte con la perforación exploratoria, el consultor tendrá un propósito, analizar todas las rocas de los diferentes estratos que cortará la barrena en su avance hasta alcanzar la profundidad objetivo. En esta etapa inicial del proyecto se requiere la presencia continua del ingeniero especialista en perforación con la finalidad de recopilar toda la información, así como para tomar las decisiones críticas del proyecto para garantizar el resultado.

Toda la sarta de perforación y sus herramientas deberán ser desinfectadas antes de iniciar la perforación exploratoria; previo a la desinfección, la tubería y herramientas deberán ser lavadas hasta quedar libres de grasas por lo que se realiza por medio de una solución de agua con ácido clorhídrico al 10%.

Una vez que se arman todos los elementos que integran la sarta se inicia la perforación por acción de la rotación y peso sobre barrena generado por los drill collars o lastra barrenas. El avance del pozo se mide con la velocidad de penetración la cual depende tanto de las características de la barrena como del tipo de roca, aunado a las condiciones de operación como el peso sobre barrena, revoluciones por minuto, torque, gasto de bombeo y presión de la bomba de lodo.

Cuando se perfora, los parámetros comienzan a manifestar una variación en su comportamiento conforme se profundiza por lo que se dice que la tubería comienza a manifestar un incremento de tensión no solo por el peso de la sarta sino por la fricción de ésta con la pared del pozo por lo que sufre hasta cierto punto una elongación, de igual manera a mayor profundidad el torque se incrementa al aumentar el peso de la sarta y el arrastre por efecto del contacto de la sarta con la pared del pozo. En cuanto a la presión de bombeo, también presenta un incremento a pesar de mantener el gasto constante debido a que a mayor profundidad se usa más tubería que genera mayor presión de bombeo.

Para dar seguimiento a la perforación de exploración conforme avanza en profundidad el pozo, es necesario recuperar muestras en el canal de lodos; dependiendo del programa de diseño y de la información requerida, las muestras de canal se obtienen cada metro o dos perforados, o también lo puede realizar siguiendo la Norma Técnica Peruana 360.100:2017; Aguas Subterráneas. Pozo tubular. Proyecto de pozo tubular para captación de agua subterránea.

Por otra parte, es primordial clasificar las muestras para determinar con la mayor precisión posible el tipo de roca recuperada para integrar la columna y/o perfil litológico que al final será correlacionada con la corrida de registro geofísico eléctrico al término de la perforación, por lo que una de las tres muestras tomadas en cada metro deberá permanecer en la localización del pozo para consulta y correlación cuando sea requerido.

Durante la perforación es importante llevar un registro de las actividades diarias, parámetros de perforación así como eventos relevantes que presente el pozo como pérdida de lodo durante la perforación, comportamiento del agujero al interactuar con la sarta, características de los recortes recuperados, variación de las propiedades del fluido de perforación así como falla de herramientas con



el propósito de tener información histórica del pozo que sirva como correlación en el futuro para otros pozos y para inferir las causas de posibles problemas que se presenten durante el desarrollo del proyecto hasta dar por concluido el pozo.

### 1.7. ADEME O TUBERÍA CIEGA

Para el pozo de control se instalarán tuberías de PVC SCH-80, ASTM D1785, material resistente a la compresión. La longitud de la tubería ciega se definirá una vez definido las características hidrogeológicas y litológicas del terreno.

### 1.8. FILTRO (REJILLAS)

Respecto al área total de flujo en la rejilla, el consultor diseñara la magnitud de tal manera que la velocidad de entrada del agua al pozo no sea mayor de 3 cm/seg a fin de evitar elevadas pérdidas hidráulicas, así como eliminar la turbulencia y arrastre de sólidos al interior del pozo.

Comprenderá la elección de la longitud, tamaño de la abertura de la ranura, diámetro y material, que cumpla los requerimientos de diseño, condiciones y necesidades existentes en las proximidades del pozo de acuerdo al caudal.

### 1.9. FILTRO DE GRAVA

En consultor instalara 2" de espesor de filtro de grava. El filtro de grava se introduce en el espacio anular del interior del pozo y tiene la utilidad de filtrar los sólidos, minerales que se encuentren en el acuífero.

El consultor deberá colocar la grava de tal manera que asegure la continuidad y uniformidad del empaque para evitar puentes, vacíos o segregaciones, a lo largo de la tubería ranurada para garantizar un buen empaque y adecuado filtro natural, mientras esto se realiza, la tubería de perforación franca deberá permanecer en el fondo del pozo.

El volumen de suministro de grava por colocar debe ser la diferencia del volumen del cilindro teórico de la perforación contra el volumen bruto del cilindro de la tubería de ademe más un 10% para garantizar el empacamiento del filtro.

La grava se deberá colocar en el espacio anular formado entre la tubería de ademe y la perforación. Al estar colocando la grava dentro del pozo, se debe bombear agua limpia para que lubrique las paredes del pozo y ayude a la grava a bajar de forma adecuada para evitar puentes y atascamientos.

Al igual que la instalación de la tubería de ademe, la colocación del filtro de grava, debe ser una actividad que se realiza en una sola operación y debe quedar colocada hasta el brocal del pozo.

### 1.10. LAVADO Y PISTONEO DEL POZO

Se deberá limpiar el interior del pozo. La limpieza se lleva a cabo con ayuda de un pistón, al movimiento oscilatorio del pistón se le llama pistoneo, es utilizado para remover todas las partículas del interior del pozo, en algunas ocasiones se utiliza dispersores de arcillas para eliminar los residuos de la perforación.

Una vez realizado la ejecución del pozo de control y desarrollado el perfil litológico, el consultor deberá actualizar y reajustar la data de campo (estudio geofísico), con la finalidad de tener datos más precisos del estudio que ayudaran a la ejecución del pozo exploratorio.

El perfil litológico se deberá realizar como el modelo que se adjunta en el ANEXO 1-A.

## 2. PRESENTACIÓN DE INFORME

El consultor deberá presentar el informe con la siguiente estructura:

### I. GENERALIDADES

**1.1. Objetivo del informe:** Explicar los detalles de perforación del pozo de control.

**1.2. Propósito del pozo:** Indicar la finalidad de la perforación del pozo (agua potable, riego, industrial, etc.).

**1.3. Ubicación del pozo:** Especificar la localización geográfica del sitio donde se está perforando el pozo de control.



- 1.4. **Responsables del diseño:** Mencionar los nombres y roles de los profesionales involucrados en la perforación del pozo de control.
- II. **DATOS DEL PROYECTO:**
- 2.1. **Nombre del proyecto:** Dar un nombre identificativo al proyecto del pozo.
- 2.2. **Cliente o entidad responsable:** Indicar la persona o entidad que solicita el diseño del pozo.
- 2.3. **Fecha de inicio y finalización de perforación:** Establecer el período en el cual se llevó a cabo la perforación del pozo de control.
- III. **METODOLOGÍA DE PERFORACIÓN Y MUESTREO**  
Describir en detalle los métodos de perforación utilizados, considerando su impacto en la calidad de las muestras y en la interpretación hidrogeológica. Incluye información sobre la selección de equipos de perforación, técnicas de recuperación de núcleos, medidas de prevención de contaminación cruzada, etc. Asimismo, describir cómo se llevaron a cabo los muestreos de agua subterránea y núcleos, incluyendo la metodología de extracción y el análisis posterior en laboratorio. Resalta los parámetros hidro químicos y las propiedades físicas relevantes.
- IV. **CONTROL DE FLUIDOS Y REGISTROS DE PERFORACION**
- 4.1. **Control de Fluidos:** Detallar el manejo de los fluidos de perforación y su impacto potencial en la calidad de las muestras.
- 4.2. **Extracción y estudio de muestras de perforación:** deberá establecer los procedimientos adecuados para la recolección de muestras durante la perforación de un pozo profundo. La recolección de muestras es esencial para obtener información geológica, hidrogeológica y de calidad del agua subterránea, lo que permite una evaluación precisa del acuífero.
- 4.3. **Perfil litológico:** Deberá proporcionar información detallada sobre las diferentes capas geológicas y litológicas atravesadas por el pozo, lo que es esencial para una correcta interpretación geológica y la caracterización del subsuelo.
- 4.4. **Análisis granulométrico:** deberá determinar la distribución de los tamaños de partículas presentes en el suelo y proporciona información valiosa sobre la permeabilidad y características geotécnicas del material del subsuelo.
- 4.5. **Análisis de calidad de agua para consumo humano:** Deberá presentar un análisis físico químico, bacteriológico y metales pesados, deberá ser certificada por un laboratorio de INACAL.
- V. **ESPECIFICACIONES DEL POZO**
- 5.1. **Profundidad del pozo:** Indicar la profundidad perforada del pozo exploratorio.
- 5.2. **Diámetro del pozo:** Especificar el diámetro del pozo exploratorio.
- 5.3. **Tipo de pozo:** Describir si es artesiano, no artesiano u otro tipo.
- 5.4. **Material de revestimiento del pozo:** Mencionar el material que se utilizó para revestir el pozo.
- 5.5. **Método de perforación:** Explicar el método de perforación el pozo.
- 5.6. **Equipamiento de perforación utilizado:** Enumerar el equipo específico empleado durante la perforación.
- VI. **ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS**
- 6.1. **Detalles de la tubería de revestimiento:** Describir las características técnicas de la tubería de revestimiento.
- 6.2. **Profundidad y tipo de filtros:** Indicar la profundidad a la que se colocó los filtros y su tipo.
- 6.3. **Sistema de protección sanitaria y contra filtraciones:** Resumir las medidas tomadas para proteger la calidad del agua y evitar filtraciones.
- VII. **PLANOS Y DIAGRAMAS**
- 7.1. **Plano del sitio con la ubicación del pozo:** Mostrar en un plano la posición exacta del pozo en el sitio.
- 7.2. **Diagrama de elevación del pozo:** Representar gráficamente la profundidad y características del pozo.
- 7.3. **Detalles de la tubería y revestimiento:** Presentar dibujos técnicos con especificaciones de la tubería y revestimiento.
- VIII. **CONSIDERACIONES AMBIENTALES**
- 8.1. **Evaluación de posibles impactos ambientales:** Resumir los posibles efectos ambientales en la construcción del pozo de control.



**8.2. Medidas de mitigación propuestas:** Describir las acciones recomendadas para minimizar los impactos ambientales.

**IX. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA**

**9.1. Estimación de costos de perforación del pozo:** Indicar los gastos la construcción del pozo de control.

**9.2. Cronograma de actividades:** Resumir las etapas y plazos del proyecto.

**X. CONCLUSIONES**

**10.1. Resumen de los aspectos clave del diseño:** Presentar un resumen de los puntos más importantes de la perforación del pozo de control.

**XI. RECOMENDACIONES**

**11.1. Recomendaciones para la construcción y operación del pozo:** Sugerir las mejores prácticas para la construcción y funcionamiento del pozo.

**XII. ANEXOS**

**12.1. Planos**

12.1.1. Mapa de ubicación del área de estudio

12.1.2. Mapa de ubicación del pozo

12.1.3. Esquema constructivo del pozo

12.1.4. Inventario de fuentes de agua subterránea

**12.2. Inventario de pozo**

**12.3. Resultado de laboratorio de análisis granulométrico**

**12.4. Resultado de laboratorio de análisis fisicoquímico, bacteriológico y metales pesados del agua**

**12.5. Panel fotográfico**

**12.6. Autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico y autorización de ejecución de obras en la infraestructura hidráulica pública multisectorial**  
El CONSULTOR deberá solicitar a la Autoridad Administrativa del Agua la autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico y autorización de ejecución de obras en la infraestructura hidráulica pública multisectorial para la obtención de la licencia de uso de agua con fines poblacionales; para lo cual, se deberá coordinar con los especialistas del equipo de proyecto del CONSULTOR sobre los documentos (memorias, diseños, planos, etc) requeridos por la autoridad, cumpliendo con lo estipulado en la RJ N°007-2015-ANA,

**EJECUCION DE PERFORACION DEL POZO EXPLORATORIO**

**1. PROCEDIMIENTO**

**1.1. TRABAJOS PRELIMINARES**

Los equipos de perforación rotatorios para pozos de agua son de gran volumen y gran peso. El equipo de perforación debe llegar para instalarse a una plataforma de terreno firme, horizontal y amplia, se debe evitar que llegue a un lugar fangoso, suelto o donde se tengan indicios que, en un momento dado, pueda correr o acumularse agua para garantizar la estabilidad del equipo durante la construcción del pozo.

Por otra parte, también dentro de la planeación de la instalación se debe considerar cómo y por dónde se harán llegar los suministros de equipos, materiales y servicios auxiliares. Además, se debe considerar que, al término de la obra, el equipo debe salir exactamente en sentido contrario por donde entró, ya que no es posible la salida en reversa al término de la obra, debido a que el brocal del pozo recién construido estará en la parte trasera.

Se deberá nivelar el terreno en el área asignada a la perforación de, donde se utilizará para tal caso material ígneo (tezontle) como base de nivelación en el perímetro. Posterior a esta acción se instalará una losa de cimentación en el área de perforación como preparación al equipo de perforación del sistema rotatorio.

**1.2. EXCAVACIÓN DE LA FOSA DE LODOS**



El tamaño de estas fosas estará directamente ligado a la profundidad planeada a perforar y al diámetro final del pozo por lo que se debe considerar que el lodo bentonítico tiene entre otras funciones, levantar las esquirlas que genera la barrena durante el proceso de perforación, llamadas comúnmente “recorte”, que se van a precipitar una vez que el lodo retorne del pozo y llegar a la primera fosa de lodos o en su camino hacia la fosa.

Durante la perforación, el recorte de las rocas producido se acumula en la primera fosa, por lo que se deberá limpiar con frecuencia para evitar la contaminación del lodo por saturación de sólidos.

En la excavación de las fosas de lodos es posible encontrar que la zona sea permeable de modo que no permita la acumulación de agua para la preparación del lodo de perforación, por lo que será necesario cubrir la base y paredes de las fosas con una membrana de plástico a fin de evitar fugas, por tal motivo esta práctica es recomendable en la construcción de las fosas independientemente de la permeabilidad que presenten, ya que evita todo tipo de filtración de lodo al subsuelo y descarta cualquier contaminación. El consultor deberá tener cuidado con el nivel freático en la zona al momento de excavar la fosa de lodos.

### 1.3. EXCAVACIÓN DEL CANAL DE LODOS

Se construirán los canales conductores de fluido de perforación, cuyo objetivo es conducir el fluido excedente de la inyección del fluido, este fluido contiene sedimentos producto de la perforación, y es direccionado a la primera fosa, para seguir su recorrido a la segunda fosa que con ayuda de la bomba se logre recircular el fluido y repetir el ciclo de circulación.

### 1.4. PREPARACIÓN DEL FLUIDO DE PERFORACIÓN

Para generar un fluido de perforación de calidad, el consultor deberá hacer una mezcla homogénea de bentonita y agua, para esto, se utilizará la bomba de lodos del equipo para hacer pasar el flujo de agua limpia a través de una línea unida a la parte inferior del embudo de suministro de bentonita. El flujo de agua se puede observar a una gran velocidad en la parte inferior del embudo al pasar a través de una tobera en la que se reduce el área de flujo de la línea para incrementar la velocidad de la corriente a tal grado de generar un efecto de succión en la base del embudo arrastrando la bentonita depositada para generar la mezcla, este proceso se denomina efecto Venturi. Después de generar la mezcla homogénea se debe tener el embudo de Marsh para verificar la viscosidad del fluido de perforación, el consultor deberá tener en cuenta las consideraciones del ítem 2.3 Lodo de perforación.

Si la mezcla resulta de mayor viscosidad de lo programado en el diseño del pozo, la bomba de lodos trabajará a mayor presión y por lo tanto a menor gasto limitando la eficiencia en la limpieza, así como sacrificando la lubricación y enfriamiento de la barrena por el bajo gasto de circulación, aunado que a grandes profundidades existe la posibilidad de que el fluido de perforación no retorne a la superficie en su totalidad por efectos de represionamiento por alta reología por el exceso de bentonita.

Por otra parte, si la mezcla resulta de menor viscosidad de lo programado en el diseño de pozo, se corre el riesgo que la baja reología del fluido no tenga la capacidad de levantar el recorte generado por la barrena al perforar la roca, lo que puede provocar el atrapamiento de la sarta de perforación por empacamiento de sólidos.

El volumen de lodo bentonítico a preparar inicialmente es igual a la capacidad de ambas fosas y mientras avanza el pozo el nivel desciende al ir llenando el agujero perforado, por lo que posteriormente mientras se continúa profundizando se debe ir generando más fluido para continuar el llenado del pozo. La preparación del fluido generalmente se realiza después de extraer los recortes y limpiar las fosas para disponer de volumen que va quedando dentro del pozo al ir profundizando.

Este tipo de lodo bentonítico para la perforación de pozos para agua es inerte, es decir, no contamina ni produce malos olores, por lo que los desechos de recorte de formación impregnados con lodo bentonítico pueden ser depositados en tiraderos municipales o lugares donde reciban escombros. Si en





la localización donde se realiza el proyecto de perforación no hay una zona de confinamiento, es posible extender el recorte en el terreno donde se realiza el proyecto para formar una capa como parte del suelo una vez que se deshidrate.

### **1.5. INICIO DE LA PERFORACIÓN**

Para el presente trabajo el consultor deberá perforar un total de 20" de diámetro (14" diámetro de entubado y 3" de espesor del filtro de grava). El inicio de un pozo para agua parte con la perforación exploratoria, analizar todas las rocas de los diferentes estratos que cortará la barrena en su avance hasta alcanzar la profundidad objetivo. En esta etapa inicial del proyecto se requiere la presencia continua del ingeniero especialista en perforación con la finalidad de recopilar toda la información, así como para tomar las decisiones críticas del proyecto para garantizar el resultado.

Toda la sarta de perforación y sus herramientas deberán ser desinfectadas antes de iniciar la perforación exploratoria; previo a la desinfección, la tubería y herramientas deberán ser lavadas hasta quedar libres de grasas por lo que se realiza por medio de una solución de agua con ácido clorhídrico al 10%.

Una vez que se arman todos los elementos que integran la sarta se inicia la perforación por acción de la rotación y peso sobre barrena generado por los drill collars o lastra barrenas. El avance del pozo se mide con la velocidad de penetración la cual depende tanto de las características de la barrena como del tipo de roca, aunado a las condiciones de operación como el peso sobre barrena, revoluciones por minuto, torque, gasto de bombeo y presión de la bomba de lodo.

Cuando se perfora, los parámetros comienzan a manifestar una variación en su comportamiento conforme se profundiza por lo que se dice que la tubería comienza a manifestar un incremento de tensión no solo por el peso de la sarta sino por la fricción de ésta con la pared del pozo por lo que sufre hasta cierto punto una elongación, de igual manera a mayor profundidad el torque se incrementa al aumentar el peso de la sarta y el arrastre por efecto del contacto de la sarta con la pared del pozo. En cuanto a la presión de bombeo, también presenta un incremento a pesar de mantener el gasto constante debido a que a mayor profundidad se usa más tubería que genera mayor presión de bombeo.

Para dar seguimiento a la perforación de exploración conforme avanza en profundidad el pozo, es necesario recuperar muestras en el canal de lodos; dependiendo del programa de diseño y de la información requerida, las muestras de canal se obtienen cada metro o dos perforados, o también lo puede realizar siguiendo la Norma Técnica Peruana 360.100:2017; Aguas Subterráneas. Pozo tubular. Proyecto de pozo tubular para captación de agua subterránea.

Por otra parte, es primordial clasificar las muestras para determinar con la mayor precisión posible el tipo de roca recuperada para integrar la columna litológica que al final será correlacionada con la corrida de registro geofísico eléctrico al término de la perforación exploratoria, por lo que una de las tres muestras tomadas en cada metro deberá permanecer en la localización del pozo para consulta y correlación cuando sea requerido.

Durante la perforación exploratoria es importante llevar un registro de las actividades diarias, parámetros de perforación así como eventos relevantes que presente el pozo como pérdida de lodo durante la perforación, comportamiento del agujero al interactuar con la sarta, características de los recortes recuperados, variación de las propiedades del fluido de perforación así como falla de herramientas con el propósito de tener información histórica del pozo que sirva como correlación en el futuro para otros pozos y para inferir las causas de posibles problemas que se presenten durante el desarrollo del proyecto hasta dar por concluido el pozo.

### **1.6. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE ADEME**

En consultor instalara una tubería de 14", y para la habilitación de la tubería ademe se instalarán centradores a cada 50 m de profundidad; estos centradores están formados por 3 secciones de solera soldados alrededor de tubo, los cuales deben tener un diámetro exterior de 2 pulgadas menos que el



diámetro de ampliación nominal. Con estos centradores se garantiza que el espacio anular quede libre a lo largo de todo el pozo y así se facilita la instalación del filtro de grava.

Para los trabajos de instalación de la tubería de ademe, el consultor considerará que esta actividad se debe realizar desde su inicio hasta su término, ininterrumpidamente, ya que, desde el inicio de la prueba de calibración hasta la instalación del ademe, transcurren varias jornadas sin bombeo de fluido de perforación, lo que puede provocar pequeños derrumbes y caídos dentro del pozo. Por lo tanto, su ejecución siempre debe ser continua independientemente del número de horas requeridas, por lo que es importante contar con todos los insumos requeridos en cantidad y calidad, personal suficiente para no interrumpir la introducción del ademe; así como soldadura y oxicorte con equipos auxiliares como respaldo en caso de fallar alguno de ellos.

En la instalación de cada tramo de tubería de ademe, se debe asegurar la verticalidad por medio de niveles de burbuja. La unión entre cada tramo de tubería de acero, se debe realizar soldando la unión con doble cordón de soldadura en todo el perímetro y posteriormente bajar lentamente cada tramo soldado.

Mientras baja la tubería tramo por tramo, el peso aumenta directamente con la profundidad, lo que hace que los últimos metros se bajen con mayor cautela para que al llegar la tubería al fondo perforado, se suelte para hincarse con su propio peso, y gracias a los centradores instalados la tubería queda centrada y con una verticalidad aceptable.

La verticalidad y alineación del pozo debe permitir la instalación exitosa y operación a largo plazo del equipo de bombeo que se instale, en cuanto al pozo equipado con bomba sumergible, no requieren una verticalidad y alineación tan precisas.

#### **1.7. FILTRO (REJILLAS) DE 14" DE DIÁMETRO**

Respecto al área total de flujo en la rejilla, el consultor diseñará la magnitud de tal manera que la velocidad de entrada del agua al pozo no sea mayor de 3 cm/seg a fin de evitar elevadas pérdidas hidráulicas, así como eliminar la turbulencia y arrastre de sólidos al interior del pozo.

Comprenderá la elección de la longitud, tamaño de la abertura de la ranura, diámetro y material, que cumpla los requerimientos de diseño, condiciones y necesidades existentes en las proximidades del pozo de acuerdo al caudal.

#### **1.8. ADELGAZAMIENTO DEL LODO DE PERFORACIÓN**

Al llegar la tubería de ademe al fondo, el consultor inmediatamente debe introducir una sarta lisa, es decir tubería de perforación franca sin barrena ni lastrabarrenas con el propósito de acondicionar el fluido de perforación que se encuentra en el pozo antes de colocar el filtro o empaque de grava.

A menos que se necesiten propiedades diferentes para proteger el pozo por la presencia constante de caídos, el fluido de perforación deberá ser adelgazado por medio del bombeo de agua limpia dentro de la tubería de perforación hasta que tenga las siguientes propiedades:

1. Peso máximo de 1,083 kg/m<sup>3</sup> (68 lb/pie<sup>3</sup>).
2. Viscosidad máxima de 30 segundos del embudo de Marsh.
3. Contenido de arena máximo de 1% del volumen total.

El bombeo del agua limpia debe ser constante, pero a bajo gasto para evitar posibles derrumbes en la pared del pozo. Una vez que se tengan las nuevas propiedades del lodo bentonítico, se puede proceder a la colocación del filtro de grava.

#### **1.9. COLOCACIÓN DEL FILTRO DE GRAVA**

El consultor deberá colocar el filtro de grava de 3" de espesor, de tal manera que asegure la continuidad y uniformidad del empaque para evitar puentes, vacíos o segregaciones, a lo largo de la tubería ranurada

para garantizar un buen empaque y adecuado filtro natural, mientras esto se realiza, la tubería de perforación franca deberá permanecer en el fondo del pozo.

El volumen de suministro de grava por colocar debe ser la diferencia del volumen del cilindro teórico de la perforación contra el volumen bruto del cilindro de la tubería de ademe más un 10% para garantizar el empacamiento del filtro.

La grava se deberá colocar en el espacio anular formado entre la tubería de ademe y la perforación. Al estar colocando la grava dentro del pozo, se debe bombear agua limpia para que lubrique las paredes del pozo y ayude a la grava a bajar de forma adecuada para evitar puentes y atascamientos.

Al igual que la instalación de la tubería de ademe, la colocación del filtro de grava, debe ser una actividad que se realiza en una sola operación y debe quedar colocada hasta el brocal del pozo.

#### **1.10. SELLO SANITARIO (CEMENTACIÓN)**

El uso de cemento está fuertemente ligado a los trabajos de perforación y terminación de pozos, principalmente cuando el pozo atraviesa acuíferos de alta salinidad que deberán aislarse para evitar la contaminación de los acuíferos de buena calidad factibles de explotación.

El consultor deberá inyectar cemento de manera que éste ocupe el espacio anular comprendido entre la tubería de ademe y las paredes del agujero. Para lograr un buen trabajo de cementación es indispensable analizar cada uno de los factores que interviene para que éste se realice con éxito, entre ellos se tienen: el cemento mismo, la correcta relación agua-cemento, el uso del equipo adecuado y las condiciones del pozo. La relación agua - cemento es el diseño de la lechada que permite crear un sello hidráulico para aislar zonas permeables que puedan causar contaminación hacia el acuífero, reducir la corrosión del ademe en la parte exterior y dar soporte a las paredes del pozo fijando la tubería de revestimiento.

#### **1.11. DESARROLLO DEL POZO (LAVADO Y PINTONEO)**

##### **1.11.1. DESCRIPCIÓN**

Con el filtro de grava colocado y la tubería de perforación franca en el fondo del pozo, el consultor iniciará el lavado del pozo al bombear agua limpia al fondo desalojando el fluido de perforación hasta tener la misma viscosidad que el agua.

Una vez desalojado el fluido de perforación, se iniciará la inyección del dispersor de arcillas, mientras se saca la tubería de perforación para el ablandamiento de la bentonita remanente en la pared del pozo, así como dentro del área filtrante de la grava y en las aberturas de la tubería ranurada. Una vez que se inyecta el dispersor de arcillas y desacopla la tubería de perforación en superficie, se deja sin operar el equipo durante 72 hrs para que el dispersante actúe contra la bentonita. La cantidad de este dispersante comúnmente usada es de 2 l.p.s. por metro de tubería ranurada. Existen varias técnicas para la limpieza de las arcillas, las más usuales se describen a continuación.

- Agitación mecánica
  - Inyección de aire
  - Chorros de alta velocidad
- Uso de hielo seco

##### **1.11.2. AGENTES DISPERSANTES**

Los agentes dispersantes, principalmente polifosfatos, se agregan al fluido de perforación, al agua para el lavado por retrocesos o inyección, o al agua almacenada en el pozo para contrarrestar la tendencia del lodo a adherirse a los granos de arena. Estos agentes actúan destruyendo las propiedades semejantes al gel del lodo de perforación y dispersando las partículas de arcilla, lo que facilita su remoción. El hexametáfosfato de sodio es, probablemente,

el más conocido de estos agentes químicos, aunque el pirofosfato tetrasódico y el tripolifosfato de sodio también se emplean con éxito en el desarrollo de pozos.

Estos agentes trabajan eficientemente cuando se aplican en la porción de 226.7 a 453.4 kg de la sustancia por cada 378.5 litros de agua del pozo dejándose reposar durante una hora aproximadamente antes de iniciar las operaciones de desarrollo.

Cuando se perforan litologías de origen aluvial se emplean lodos de perforación generalmente a base de bentonitas y/o arcillas naturales con el objeto de producir un enjarre en las paredes del agujero para evitar que estas se derrumben. Durante el proceso de perforación, estos lodos se infiltran en las formaciones constituidas por arenas, gravillas, gravas y boleos, las que en algunas ocasiones se encuentran empacadas con arcillas y limos.

El propósito de limpiar las paredes del pozo para desprender el enjarre formado por los lodos de perforación y eliminar las arcillas de los conductos de las formaciones productoras de alta permeabilidad, hacen necesario el uso de un dispersor de arcillas, el cual reduce la tensión superficial, permitiendo el paso de las aguas del acuífero a través de las paredes del pozo incrementando la permeabilidad.

## **1.12. PRUEBA DE BOMBEO DEL POZO EXPLORATORIO**

### **1.12.1. INSTALACIÓN DEL EQUIPO Y PRUEBA DE BOMBEO**

Se utiliza una bomba sumergible, que habilite y proceda con el bombeo del pozo. El equipo de bombeo deberá ser lo suficientemente eficiente para que pueda cumplir sobradamente con el bombeo del gasto hidráulico proyectado.

La bomba puede ser instalada con ayuda del malacate del equipo de perforación cuando se perforó el pozo. Mientras se instala el equipo de bombeo, se adicionará una tubería de plástico rígido de una pulgada de diámetro, acoplada a la columna de bombeo, la cual servirá para introducir la sonda eléctrica y cuya longitud será igual a la columna de bombeo. Esta sonda es la que medirá los abatimientos y recuperaciones de los diferentes niveles dinámicos que se presenten durante las pruebas de desarrollo y aforo del pozo.

La prueba consiste en la operación del equipo de bombeo durante un tiempo prolongado (oscila entre algunos minutos hasta algunas horas o días), y en la medición del nivel de agua a diversos intervalos de tiempo, tanto durante el descenso del nivel de agua (abatimiento), hasta alcanzar un estado de equilibrio, para luego apagar el equipo de bombeo y medir la recuperación del nivel, también a diversos intervalos de tiempo.

Con esta información se busca obtener las propiedades hidráulicas como permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, entre otras. Es importante mencionar que no siempre es posible evaluar todas estas propiedades, dado que en campo no se encuentran permanentemente las condiciones ideales o teóricas.

No es conveniente fijar una duración para todas las pruebas de bombeo, esta debe fijarse de acuerdo a los objetivos de la prueba, al análisis de la información recopilada, a la distancia a la que se encuentran los pozos de observación y a los datos obtenidos durante la prueba.

Adicionalmente, el tiempo de bombeo dependerá del tipo de acuífero, grado de exactitud deseada para evaluar sus características hidráulicas y condiciones propias del pozo de extracción, es deseable que el bombeo se prolongue hasta alcanzar condiciones de flujo permanente.

En las pruebas de bombeo que se programan para determinar las características hidráulicas del acuífero con pozos de observación adecuadamente ubicados, en la mayoría de los casos son suficientes 24 horas de bombeo.

### **1.12.2. PROCEDIMIENTO**

- i. El pozo debe estar en su nivel estático para iniciar el bombeo, no puede estar en recuperación.
- ii. Antes de iniciar, el consultor debe tomar las medidas necesarias de seguridad, luego proceder a revisar, verificar que el equipo y las herramientas para la generación de la prueba esté disponible y en buenas condiciones para dar inicio a la prueba de bombeo.
- iii. Instalará la sonda (eléctrica o manual) para medir el nivel del agua, y el equipo para medir el caudal.
- iv. Diligenciar los datos solicitados, antes y a medida que avanza la prueba.
- v. Medir la profundidad del pozo, y el nivel del agua (estático y dinámico) con la sonda, datos tomados antes de iniciar el bombeo y durante el mismo hasta el cese del mismo.
- vi. Para pozos con caudales superiores a 10 l/s, la prueba de bombeo deberá ser escalonada a tres ciclos, con 16 horas de duración cada uno, y el aforo no podrá realizarse por el método volumétrico; en este caso, se utilizará el método del piezómetro o Macromedidor.
- vii. Luego se enciende el breaker que arranca la bomba y se inicia el bombeo.
- viii. Para realizar el bombeo a caudal constante o escalonado se deben registrar los datos del descenso del nivel de agua que se toman con la sonda, posterior a la tercera hora, el descenso de nivel de agua puede tomarse cada hora (60 minutos).  
Como el abatimiento del nivel es mayor durante las primeras dos horas, la lectura se debe realizar a intervalos cortos, estas se van aumentando conforme se prolonga el bombeo. En el cuadro 26 se sugiere una secuencia de intervalos de tiempos, aplicables para el pozo de bombeo, así como para los de observación que se encuentren cercanos al pozo bombeado, ya que en ellos las variaciones de nivel del agua son inmediatas.

### 1.12.3. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE BOMBEO

El análisis de la prueba de aforo del pozo nos permite determinar lo siguiente:

- Gasto de explotación futura
- Componentes del abatimiento real en el pozo de bombeo
- Eficiencia del pozo

## 2. PRESENTACIÓN DE INFORME

El consultor deberá presentar el informe con la siguiente estructura:

### I. GENERALIDADES

**1.1. Objetivo del informe:** Explicar los detalles de perforación del pozo exploratorio.

**1.2. Propósito del pozo:** Indicar la finalidad de la perforación del pozo (agua potable, riego, industrial, etc.).

**1.3. Ubicación del pozo:** Especificar la localización geográfica del sitio donde se está perforando el pozo exploratorio.

**1.4. Responsables del diseño:** Mencionar los nombres y roles de los profesionales involucrados en la perforación del pozo exploratorio.

### II. DATOS DEL PROYECTO:

**2.1. Nombre del proyecto:** Dar un nombre identificativo al proyecto del pozo.

**2.2. Cliente o entidad responsable:** Indicar la persona o entidad que solicita el diseño del pozo.

**2.3. Fecha de inicio y finalización de perforación:** Establecer el período en el cual se llevó a cabo la perforación del pozo exploratorio.

### III. METODOLOGÍA DE PERFORACIÓN Y MUESTREO

Describir en detalle los métodos de perforación utilizados, considerando su impacto en la calidad de las muestras y en la interpretación hidrogeológica. Incluye información sobre la selección de equipos de perforación, técnicas de recuperación de núcleos, medidas de prevención de contaminación cruzada, etc.



Asimismo, describir cómo se llevaron a cabo los muestreos de agua subterránea y núcleos, incluyendo la metodología de extracción y el análisis posterior en laboratorio. Resalta los parámetros hidro químicos y las propiedades físicas relevantes.

#### IV. CONTROL DE FLUIDOS Y REGISTROS DE PERFORACION

- 4.1. **Control de Fluidos:** Detallar el manejo de los fluidos de perforación y su impacto potencial en la calidad de las muestras.
- 4.2. **Extracción y estudio de muestras de perforación:** deberá establecer los procedimientos adecuados para la recolección de muestras durante la perforación de un pozo profundo. La recolección de muestras es esencial para obtener información geológica, hidrogeológica y de calidad del agua subterránea, lo que permite una evaluación precisa del acuífero
- 4.3. **Perfil litológico:** Deberá proporcionar información detallada sobre las diferentes capas geológicas y litológicas atravesadas por el pozo, lo que es esencial para una correcta interpretación geológica y la caracterización del subsuelo.
- 4.4. **Análisis granulométrico:** deberá determinar la distribución de los tamaños de partículas presentes en el suelo y proporciona información valiosa sobre la permeabilidad y características geotécnicas del material del subsuelo.
- 4.5. **Análisis de calidad de agua para consumo humano:** Deberá presentar un análisis físico químico, bacteriológico y metales pesados, deberá ser certificada por un laboratorio de INACAL.

#### V. ESPECIFICACIONES DEL POZO

- 5.1. **Profundidad del pozo:** Indicar la profundidad perforada del pozo exploratorio.
- 5.2. **Diámetro del pozo:** Especificar el diámetro del pozo exploratorio.
- 5.3. **Tipo de pozo:** Describir si es artesiano, no artesiano u otro tipo.
- 5.4. **Material de revestimiento del pozo:** Mencionar el material que se utilizó para revestir el pozo.
- 5.5. **Método de perforación:** Explicar el método de perforación el pozo.
- 5.6. **Equipamiento de perforación utilizado:** Enumerar el equipo específico empleado durante la perforación.

#### VI. DISEÑO HIDRÁULICO

- 6.1. **Caudal objetivo:** Especificar el caudal de agua que se espera obtener del pozo.
- 6.2. **Nivel estático y nivel dinámico del agua subterránea:** Indicar los niveles de agua presentes en el pozo sin bombear y durante el bombeo, respectivamente.
- 6.3. **Bombeo requerido:** Detallar la cantidad de bombeo necesario para alcanzar el caudal objetivo.
- 6.4. **Análisis de la capacidad de producción del pozo:** Evaluar la capacidad del pozo para producir agua suficiente.

#### VII. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS

- 7.1. **Detalles de la tubería de revestimiento:** Describir las características técnicas de la tubería de revestimiento.
- 7.2. **Profundidad y tipo de filtros:** Indicar la profundidad a la que se colocó los filtros y su tipo.
- 7.3. **Sistema de protección sanitaria y contra filtraciones:** Resumir las medidas tomadas para proteger la calidad del agua y evitar filtraciones.

#### VIII. PLANOS Y DIAGRAMAS

- 8.1. **Plano del sitio con la ubicación del pozo:** Mostrar en un plano la posición exacta del pozo en el sitio.
- 8.2. **Diagrama de elevación del pozo:** Representar gráficamente la profundidad y características del pozo.
- 8.3. **Detalles de la tubería y revestimiento:** Presentar dibujos técnicos con especificaciones de la tubería y revestimiento.

#### IX. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- 9.1. **Evaluación de posibles impactos ambientales:** Resumir los posibles efectos ambientales en la construcción del pozo exploratorio.
- 9.2. **Medidas de mitigación propuestas:** Describir las acciones recomendadas para minimizar los impactos ambientales.

#### X. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

- 10.1. **Estimación de costos de perforación del pozo:** Indicar los gastos la construcción del pozo.
- 10.2. **Cronograma de actividades:** Resumir las etapas y plazos del proyecto.



## XI. CONCLUSIONES

- 11.1. **Resumen de los aspectos clave del diseño:** Presentar un resumen de los puntos más importantes de la perforación del pozo.

## XII. RECOMENDACIONES

- 12.1. **Recomendaciones para la construcción y operación del pozo:** Sugerir las mejores prácticas para la construcción y funcionamiento del pozo.

## XIII. ANEXOS

- 13.1. Planos
- 13.1.1. Mapa de ubicación del área de estudio
  - 13.1.2. Mapa de ubicación del pozo exploratorio
  - 13.1.3. Esquema constructivo del pozo exploratorio
  - 13.1.4. Inventario de fuentes de agua subterránea
- 13.2. Detalles de perfil litológico
- 13.3. Curva de rendimiento
- 13.4. Prueba de bombeo – fase de recuperación
- 13.5. Inventario de pozo exploratorio
- 13.6. Resultado de laboratorio de análisis granulométrico
- 13.7. Resultado de laboratorio de análisis fisicoquímico, bacteriológico y metales pesados del agua
- 13.8. Panel fotográfico
- 13.9. Autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico y autorización de ejecución de obras en la infraestructura hidráulica pública multisectorial
- El CONSULTOR deberá solicitar a la Autoridad Administrativa del Agua la autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico y autorización de ejecución de obras en la infraestructura hidráulica pública multisectorial para la obtención de la licencia de uso de agua con fines poblacionales; para lo cual, se deberá coordinar con los especialistas del equipo de proyecto del CONSULTOR sobre los documentos (memorias, diseños, planos, etc) requeridos por la autoridad, cumpliendo con lo estipulado en la RJ N°007-2015-ANA,

## ANEXO 04 DE HIDROGEOLOGÍA

### INFORME FINAL DEL SERVICIO DE PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS

El contenido del informe final deberá ceñirse estrictamente bajo las consideraciones de la siguiente estructura de presentación, teniendo en cuenta los productos citados en el acápite 15.5.5. Productos del Servicio:

1. **Portada:** deberá contener los siguientes datos.
  - Título del informe.
  - Nombre de la entidad o empresa responsable del estudio.
  - Fecha de finalización del estudio.
  - Nombres y cargos de los responsables del informe.
2. **Resumen Ejecutivo:** deberá contener los siguientes datos.
  - Breve descripción del proyecto de estudio de perforaciones de pozos.
  - Principales hallazgos y conclusiones del informe.
3. **Índice:** deberá contener los siguientes datos.
  - Lista de las secciones y subsecciones del informe, con sus respectivas páginas.
4. **Introducción:** deberá contener los siguientes datos.
  - Contexto y objetivo del estudio de perforaciones de pozos.
  - Descripción de los productos que comprende el informe.
5. **Primer Producto: Informes Preliminares,** deberá contener los siguientes informes.
  - 5.1. Informe N° 1 - Presentación del Plan de Trabajo y Cronograma de Actividades
  - 5.2. Informe N° 2 - Estudio Geofísico (Tomografía Eléctrica)



PERÚ

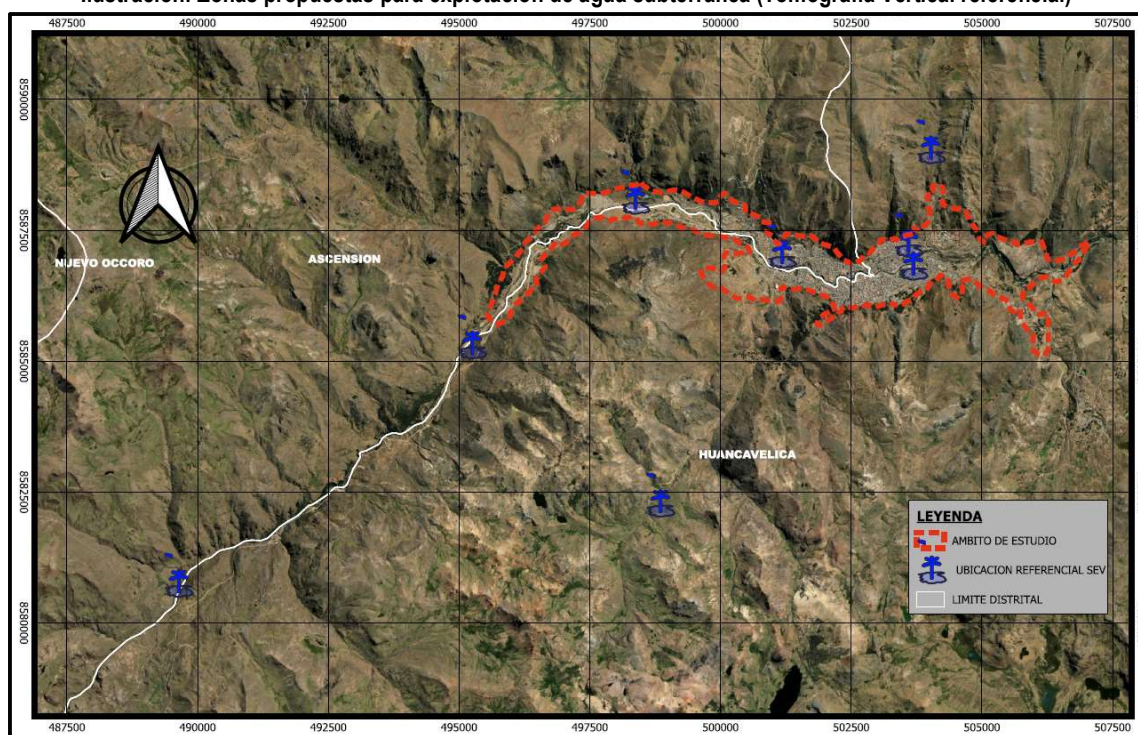
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

6. **Segundo Producto: Informe de Ingeniería de Diseño**, deberá contener los siguientes informes.
  - 6.1. Informe N° 3 - Cálculos de Ingeniería para el Diseño del Pozo
7. **Tercer Producto: Informe de Ejecución de Perforación de Pozo Exploratorio**, deberá contener los siguientes informes.
  - 7.1. Informe N° 4 - Resultados de la Ejecución de la Perforación
8. **Conclusiones:** deberá contener los siguientes datos.
  - Recapitulación de los resultados y logros del estudio de perforaciones de pozos.
  - Evaluación general del cumplimiento de los objetivos del servicio.
9. **Recomendaciones:** deberá contener los siguientes datos.
  - Sugerencias para futuros proyectos de perforación de pozos.
  - Mejoras y lecciones aprendidas en el proceso de ejecución y diseño.

**Ilustración: Zonas propuestas para explotación de agua subterránea (Tomografía Vertical referencial)**



**ANEXO 05 : Estudio de calidad de agua y tratabilidad****1. Calidad del agua****1.1 Actividades**

Para la caracterización de las fuentes de agua superficial y agua subterránea, el Consultor deberá desarrollar las siguientes actividades:

- Reconocimiento y trabajo de campo en coordinación con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU con el objeto de ubicar y definir los puntos de muestreo.
- Los procedimientos de recolección, almacenamiento, transporte, etc., deben seguir el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales emitido por la ANA.
- El muestreo y análisis de laboratorio acreditado deberán seguir procedimientos y metodologías aprobados por la comunidad científica y estándares internacionales para este fin. El laboratorio deberá indicar que método utilizó para la determinación de cada parámetro analizado.
- Elaborar y presentar el informe y/o reporte de caracterización de las fuentes de agua superficial proveniente del río Ichu, riachuelo Disparate, riachuelo Chalampampa, laguna Ccehuyaccocha, laguna Verdeccocha, laguna Yanaccocha, del agua subterránea proveniente de pozos tubulares, manantiales de la microcuenca del río Ichu y otros necesarios a evaluar dentro de la ALA Huancavelica.
- Previo al inicio de los trabajos, el Consultor deberá coordinar con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU, sobre las autorizaciones para el ingreso a los componentes que otorga la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A. y/o la Administración Local de Agua.

La elaboración de los análisis de calidad de las fuentes de agua y de agua tratada, tienen los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y definir los puntos de muestreo para la calidad de las fuentes de agua: río Ichu, riachuelo Disparate, riachuelo Chalampampa, laguna Ccehuyaccocha, laguna Verdeccocha, laguna Yanaccocha, del agua subterránea proveniente de pozos tubulares, manantiales de la microcuenca del río Ichu y otros necesarios a evaluar dentro de la ALA Huancavelica.
- Trasladar las muestras hasta el laboratorio seleccionado para realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos por un laboratorio acreditado por INACAL.
- Presentar los resultados de los análisis e interpretar los parámetros solicitados por cada punto de muestreo.
- Elaboración del informe de interpretación de resultados para conocer las características del agua analizada por cada punto de muestreo.
- Realizar la caracterización de metales por ICP.

Los puntos de muestreo se ubicarán indicando como mínimo el nombre de la fuente, lugar / estructura, fecha, especificando las coordenadas en UTM - WGS 84 respectivamente.



Tabla 1: Puntos de muestreo propuestos

PUNTO DE MUESTREO	FUENTE	LUGAR / ESTRUCTURA	FECHA	COORDENADAS UTM WGS 84	
				ESTE	NORTE
Rio Ichu Aguas arriba del CCPP Pucapampa					
Rio Ichu Aguas arriba del CCPP Lachocc ( pozo/galería filtrante )					
Riachuelo Disparate ( pozo/galería filtrante )					
Riachuelo Chalampampa ( pozo/galería filtrante )					
01 Fuente EPS EMAPA HUANCAVELICA - Callqui (rio) - fuente tipo: superficial					
01 EPS EMAPA HUANCAVELICA - Puncu Puncu (rio) - fuente tipo: superficial					
01 Fuente JASS Callqui Grande (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Fuente JASS Huaylacucho - Ccalamojocc (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Fuentes JASS Huaylacucho - Warirumi (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Fuente JASS Puyhuán Grande - Qoripaccha (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Fuentes JASS Villa Agraria - Culebrapuquio (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Fuentes JASS Sacsamarca - Nahuincucho (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Fuentes JASS Sacsamarca - Occo Cucho (manantial) - fuente tipo: superficial					
01 Laguna Ccehuyaccocha ( laguna ) - fuente tipo: superficial					
01 Laguna Verdeccocha ( laguna ) - fuente tipo: superficial					
01 Laguna Yanaccocha ( laguna ) - fuente tipo: superficial					
Pozo exploratorio N° 1					
Pozo exploratorio N° 2					
Pozo exploratorio N° 3					
Otras fuentes contempladas en las alternativas de solución (3 puntos)					

Como puntos propuestos de acuerdo a la Tabla N° 01 se tienen cincuenta y siete (22) puntos, de los cuales luego de la evaluación preliminar de los especialistas, los parámetros a muestrear y analizar, serán para diecisiete (17) puntos de agua superficial los que se indican en la tabla 2.

Tabla 2: Parámetros a muestrear

PARÁMETRO	UNIDAD
<b>A. Parámetros de Campo</b>	
pH	Unidad de pH
Conductividad	μS/cm
Temperatura	°C
Oxígeno Disuelto	mg/L
<b>B. Parámetros Físico-Químicos</b>	





PARÁMETRO	UNIDAD
Aceites y grasas	mg/L
Alcalinidad total	mg/L
Cloruros	mg/L
Color	UCV escala Pt/Co
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L
Dureza Total	mg/L
Fosforo Total	mg/L
Nitrógeno Total	mg/L
Nitratos (NO <sub>3</sub> -)	mg/L
Nitritos (NO <sub>2</sub> -)	mg/L
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	mg/L
Sulfatos	mg/L
Sulfuros	mg/L
Turbiedad	UNT
Aluminio	mg/L
Antimonio	mg/L
Arsénico	mg/L
Bario	mg/L
Boro	mg/L
Cadmio	mg/L
Cobre	mg/L
Cromo total	mg/L
Hierro	mg/L
Manganeso	mg/L
Mercurio	mg/L
Molibdeno	mg/L
Níquel	mg/L
Plomo	mg/L
Selenio	mg/L
Sodio	mg/L
Uranio	mg/L
Zinc	mg/L
Cloro Residual	mg/L
<b>C. Parámetros Microbiológicos</b>	
Coliformes Totales	NMP/100 ml
Coliformes Termotolerantes o Fecales	NMP/100 ml
Escherichia Coli	NMP/100 ml
<b>D. Parámetros Parasitológicos</b>	
Formas Parasitarias (huevos y larvas de Helmintos, quistes y/o quistes de protozoarios patógenos)	N° Org./L



PARÁMETRO	UNIDAD
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estados evolutivos)	N° Org./L

### 1.2 Condiciones adicionales

- El Consultor deberá trabajar en coordinación permanente con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU, con personal de la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A. y con personal de las JASS y operadores de sistemas de abastecimiento de agua dentro del área de intervención del proyecto
- El laboratorio deberá contar con todos los medios necesarios para el servicio a prestar, tales como equipos, personal calificado, mobiliario, certificaciones que garanticen que los procedimientos para la toma y posterior análisis de las muestras sean con protocolos de aceptación internacional. Asimismo, el laboratorio se responsabiliza del traslado de su personal a los puntos de toma de muestras previamente identificados, del traslado de éstas al laboratorio, del traslado de sus equipos, y otros accesorios que deban implementar para el servicio solicitado.
- El Consultor programará las actividades de toma de muestras en coordinación con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU, y gestionará las autorizaciones ante las entidades correspondientes. El Consultor deberá prever las medidas de seguridad necesarias para la realización de la consultoría.
- Si los resultados de algunos parámetros son incoherentes por un inadecuado procedimiento o manipulación tanto al momento de tomar las muestras como en el procedimiento en el laboratorio, el proceso debe repetirse y será de completa responsabilidad del Consultor.
- Para los casos de las aguas provenientes de los ríos y pozos, deberá tomarse en cuenta el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (R.J. N° 010-2016-ANA), los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 015-2015-MINAM) y las Disposiciones que Establecen los Métodos de Ensayo Aplicables a la Medición de los Parámetros Contenidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua (MINAM).

### 1.3 Informe técnico del estudio de calidad

Luego de desarrollar los trabajos de campo (muestreo) y gabinete (análisis), el Consultor presentará un informe con el reporte de los análisis de los puntos y parámetros solicitados, y su respectiva interpretación por resultados de cada punto de muestreo.

## 2. Estudio de tratabilidad

Para la elaboración del estudio de tratabilidad con fines de consumo humano, el insumo principal es el resultado de la calidad del agua cruda, para lo cual el Consultor deberá desarrollar las siguientes actividades:

- Los análisis de laboratorio deberán seguir procedimientos y metodologías aprobadas por la comunidad científica y estándares internacionales para este fin. El laboratorio deberá indicar qué método utilizó para cada parámetro a analizar (Ej.: determinación de pH: SMEWW. 21<sup>st</sup> Edition part 4500-H-B Electrometric Method).
- Elaboración y presentación del informe final con los resultados del análisis de laboratorio y la interpretación correspondiente.



- Todas las muestras deberán ser preservadas de acuerdo a los métodos estándar para análisis de aguas con fines de consumo humano.

## 2.1 Consideraciones específicas

### 2.1.1 Puntos de muestreo

Las muestras serán obtenidas de las aguas provenientes de la laguna Ccehuyacocha, laguna Verdecchocha, laguna Yanacocha, río Ichu en 02 puntos, riachuelo Disparate, riachuelo chalampampa, fuente callqui de la EPS y/o pozos propuestos en la micro cuenca del río Ichu.

Para realizar los análisis, los puntos serán definidos por el Consultor en coordinación con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU.

Previo al inicio de los trabajos, el Consultor deberá coordinar con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU, sobre las autorizaciones para el ingreso a los componentes que otorga la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A. y/o la Administración Local de Agua.

Los puntos de muestreo se ubicarán indicando como mínimo el nombre de la fuente, lugar / estructura, fecha, especificando las coordenadas en UTM - WGS 84 respectivamente.

**Tabla 2: Puntos de muestreo propuestos para estudio de tratabilidad**

PUNTO DE MUESTREO	FUENTE	LUGAR / ESTRUCTURA	FECHA	COORDENADAS UTM WGS 84	
				ESTE	NORTE
Laguna Ccehuyacocha ( laguna ) - fuente tipo: superficial					
Laguna Verdecchocha ( laguna ) - fuente tipo: superficial					
Laguna Yanacocha ( laguna ) - fuente tipo: superficial					
Río Ichu Aguas arriba del CCPP Pucapampa					
Río Ichu Aguas arriba del CCPP Lachocc ( pozo/galería filtrante )					
Riachuelo Disparate ( pozo/galería filtrante )					
Riachuelo Chalampampa ( pozo/galería filtrante )					
Fuente EPS EMAPA HUANCAVELICA - Callqui (río) - fuente tipo: superficial					
Cuenca del Ichu ( pozo ) - fuente tipo: subterránea					

### 2.1.2 Parámetros de muestreo

Los parámetros a monitorear y determinar en el ensayo de tratabilidad en ocho (08) puntos en promedio de los once (11) propuestos se muestran a continuación, dependiendo de la cantidad de PTAPs a diseñar y en base a los resultados de los análisis de calidad de agua:

- Sedimentación de agua cruda
- Dosis óptima de cloro - precloración y cloración (mg/L)
- Dosis óptima de coagulante (mg/L)
- Dosis óptima de polímero (mg/L)
- Dosis óptima de cal (mg/L)
- Concentración óptima (%)
- pH Óptimo

- Parámetros de floculación: G° y T° por compartimiento.
- Volumen de lodos producidos.
- Pruebas de sedimentación: Tasas de Decantación (m3/m2/d).
- Otras pruebas necesarias requeridas por el especialista.

### **2.1.3 Ensayos de tratabilidad del agua**

- Los resultados de los ensayos de tratabilidad, serán utilizados para el predimensionamiento de alternativas mediante una planta de tratamiento de agua para el estudio de pre inversión (Referencia: Ítem 4 - Disposiciones Generales, 4.4 Normas para los Estudios de Factibilidad de la Norma OS.020 del RNE), la cual deberá seguir lo especificado en la Norma OS.020 - Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano del RNE. Una vez determinado el grado de tratamiento se procederá a seleccionar los procesos de tratamiento requeridos que se adecuen a la calidad de las fuentes en estudio.
- Por lo tanto, para el agua cruda proveniente del río Ichu, riachuelo Disparate, riachuelo chalampampa, laguna Ccehuyacocha, laguna Verdeccocha, laguna Yanacocha y de las alternativas de solución cuya fuente podrían ser subterránea, el Consultor efectuará los ensayos de tratabilidad correspondientes, a fin de remover metales, arenas, sedimentos u otros parámetros, así como también determinará los volúmenes de lodos producidos, la concentración de cloro para la cloración y/o precloración de ser necesario.
- Si los resultados de algunos parámetros son incoherentes por una inadecuada manipulación en el mismo laboratorio, las muestras deberán ser nuevamente tomadas y los análisis completados por cuenta del Consultor.
- El Consultor deberá analizar e interpretar los resultados de laboratorio de las muestras de agua cruda con la finalidad de determinar las alternativas de tratamiento para cada fuente.
- La determinación de dosis óptima de coagulante estará orientada a la remoción de parámetros que no cumplan con el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA, tales como metales.
- Es importante que todos los análisis y pruebas se realicen en un plazo aceptable para que el tiempo de oxidación de los metales no se prolongue demasiado y no altere los resultados.

## **2.2 Contenido del informe**

Luego de desarrollar los trabajos de campo (muestreo) y laboratorio, el Consultor presentará un informe técnico correspondiente a los ensayos de tratabilidad del agua, y su respectiva interpretación por resultados de cada punto (por fuente considerada en la alternativa de solución).

El informe técnico deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. Antecedentes y aspectos generales.
2. Objetivos.
3. Descripción del área del proyecto.
4. Parámetros de monitoreo.
5. Selección de puntos de monitoreo.
6. Normativa.
7. Metodología.
  - 7.1 Introducción.
  - 7.2 Trabajos de campo.
    - 7.2.1 Monitoreo.



- 7.2.2 Lugar de toma de muestras.
- 7.2.3 Parámetros analizados.
- 7.2.4 Recursos y logística.
- 7.2.5 Otros.
- 7.3 Trabajos de gabinete.
  - 7.3.1 Marco teórico de los parámetros.
  - 7.3.2 Normatividad sobre los parámetros realizados.
  - 7.3.3 Normatividad sobre los límites máximos permisibles.
  - 7.3.4 Procesamiento de la información de campo.
- 8. Interpretación de resultados.
  - 8.1 Estudio de calidad de agua.
  - 8.2 Estudio de tratabilidad del agua.
- 9. Conclusiones y recomendaciones.
- 10. Anexos.
  - 10.1 Anexo N° 1 Plano de ubicación de puntos de muestreo para calidad de agua.
  - 10.2 Anexo N° 2 Plano de ubicación de puntos de muestreo para ensayo de tratabilidad.
  - 10.3 Anexo N° 3 Panel fotográfico.
  - 10.4 Anexo N° 4 Informes de ensayo (resultados de calidad del laboratorio).
  - 10.5 Anexo N° 5 Informes de ensayo de tratabilidad.
  - 10.6 Anexo N° 6 Certificados de acreditación del laboratorio.
  - 10.7 Anexo N° 7 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
  - 10.8 Anexo N° 8 Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Los informes de ensayo, con los resultados obtenidos de todos los análisis realizados, deberán ser firmados por el profesional responsable y el Gerente o Jefe del laboratorio. En el caso que no se encuentre laboratorios que presten servicio para realizar los ensayos, oportunamente verificado y sustentado, se aceptará que el Consultor realice los ensayos requeridos y el profesional responsable suscribirá los informes de ensayo con los resultados obtenidos.

Los resultados deberán ser presentados en el informe de avance que corresponda según cronograma de informes, para su revisión y conformidad.

Para la aprobación final, el informe deberá presentarse según lo solicitado en el presente anexo y los alcances de los TdR, debidamente sellado y firmado por el especialista responsable del estudio. Asimismo, se presentará un (01) disco duro HDD conteniendo los textos y cálculos del presente estudio, presentado en el software de informática como: Word, Excel, PDF y otros. El incumplimiento de estos requisitos será motivo para dar como no presentado el informe.

### 3. Presentación de los informes

Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 02
1	Identificación y aprobación de puntos de muestreo. Análisis de laboratorio para calidad de agua y análisis de resultados.	50%	75%	100%
2	Aprobación de puntos de muestreo y ensayos de tratabilidad.	30%	75%	100%
3	Informe de interpretación de resultados (calidad del agua y tratabilidad).		75%	100%





PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

Los informes y los planos deberán estar sellados y firmados por el ingeniero especialista y el Jefe de proyecto del Consultor.



En el ámbito urbano y periurbano de los dos (02) distritos del ámbito de intervención del proyecto se muestran, de manera referencial, los sectores que no son atendidos por la EPS con servicios de saneamiento. Estos sectores están conformados por:

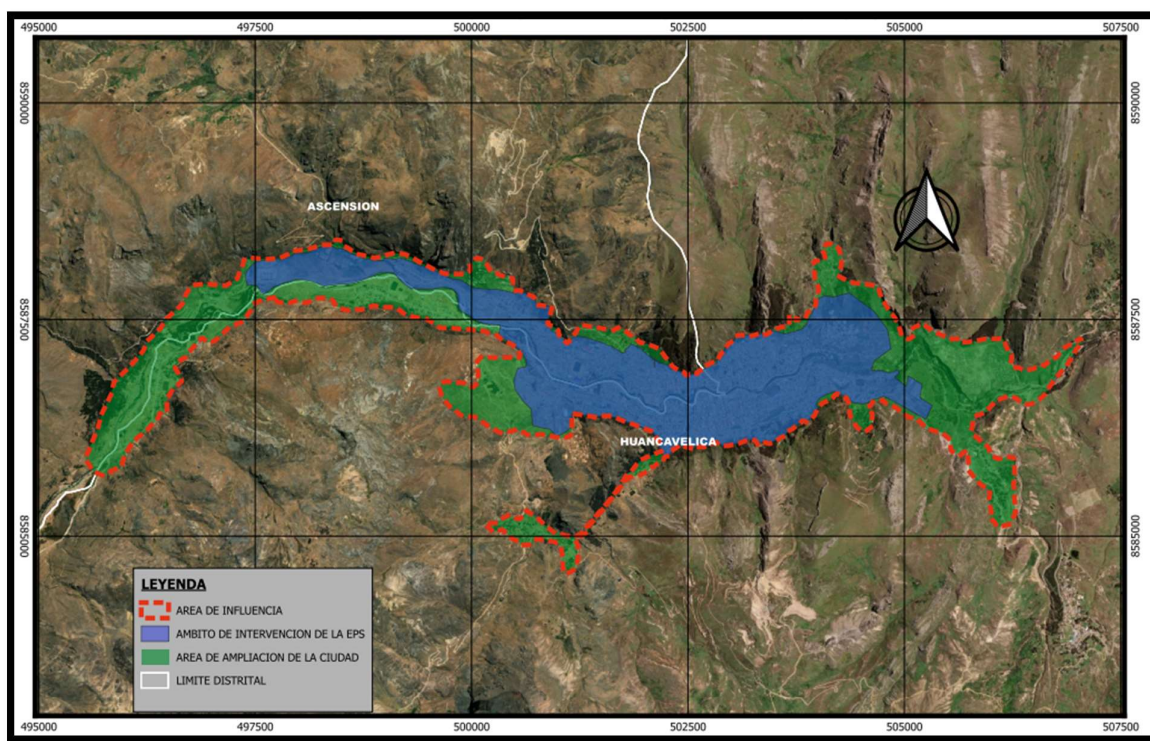
- Pueblos que no cuentan con servicios de agua y/o alcantarillado.
- Pueblos que cuentan con servicios de agua y/o alcantarillado, pero administrados por otros operadores, JASS, Municipios, etc.

Cabe señalar que la información proporcionada en cuanto a los sectores no atendidos es referencial, y deben ser verificadas y actualizadas por el Consultor como parte de la intervención social a realizar.

Identificados todos los pueblos no atendidos por la EPS, y además del diagnóstico socioeconómico a realizar, el Consultor deberá diagnosticar la situación de la formalización de cada pueblo, así como su disposición a integrarse a la EPS (el Consultor presentará un acta de compromiso por cada localidad u operador que aceptan el proceso de integración a la EPS).

En la siguiente imagen se muestran, de manera referencial, los sectores no atendidos por la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.

**Ilustración 2: Sectores no atendidos por la EPS**



*Elaboración: Equipo UP-CCBGC.*

- Adicionalmente, en la ilustración anterior se muestran áreas que corresponden a zonas que de acuerdo a información del INEI - Censos Nacionales 2017, no cuentan con vivencia, pero que según imágenes satelitales se observan lotes; por lo que el Consultor deberá verificar esta información a fin de definir el ámbito de influencia final del proyecto, teniendo en cuenta también la situación de su formalización, su disposición a integrarse a la EPS, posibles conflictos sociales, entre otros criterios.



### 3. Alcances de la Intervención Social

Para el cumplimiento del servicio deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) El desarrollo de las actividades es de carácter técnico-social, debiendo realizar las coordinaciones necesarias para la interacción entre ambos componentes.
- b) La Intervención Social deberá aplicar metodologías acordes a las características organizativas, culturales y sociales de la población situada en el área de influencia del Proyecto, durante todo el desarrollo del estudio.
- c) La intervención social se realizará directamente en el área de influencia del proyecto, es decir in situ. Esto implica la permanencia del equipo social en la zona de trabajo, tomando todas las medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo.
- d) El equipo de intervención social deberá de identificar los distintos grupos de interés ubicados en el ámbito del proyecto a fin de coordinar acciones de sensibilización, información, conocimiento sobre las ventajas y beneficios del proyecto.
- e) La Intervención Social no deberá estar limitada, ya que se tomará en cuenta todas las localidades beneficiarias referencialmente incluidos en el presente estudio, así como las nuevas localidades identificados durante el desarrollo del mismo.
- f) La información proporcionada en cuanto al número de lotes es referencial, por lo que el Consultor deberá actualizar y complementar dicha información en el trabajo de campo para proyectos de ampliación y/o mejoramiento.
- g) Coordinar constantemente con los dirigentes de los pueblos, instituciones correspondientes como son las Municipalidades, áreas usuarias de EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y otros actores claves, de ser el caso, para el cumplimiento de las actividades técnico social y el buen desarrollo del Proyecto en general.
- h) Se promoverá la participación activa, permanente y responsable de los pobladores (hombres y mujeres), orientadas a generar una cultura de responsabilidad respecto al uso del servicio de agua y saneamiento.
- i) Deberá presentar su Plan de Trabajo de Intervención Social acorde al cronograma del área técnica, dentro de los primeros diez (10) días calendario de designado el Supervisor y Administrador de Contrato del PNSU (formará parte del plan de trabajo del servicio de consultoría).
- j) El Consultor deberá cumplir el cronograma propuesto y aprobado en su plan de trabajo de la intervención social, el cual será verificado por la supervisión y monitoreado por la entidad.

### 4. Definición de la muestra en base al universo de lotes de los pueblos beneficiarios del Proyecto

Siendo que el ámbito de influencia del proyecto está conformado por el ámbito urbano y periurbano de dos (02) distritos de la provincia de Huancavelica, que son: Huancavelica y Ascensión, se deberá determinar el número de muestras por distrito y/o sector para la aplicación del tipo de ficha socioeconómica (con conexión y sin conexión). El Consultor, dentro de cada distrito, deberá dar prioridad a las zonas que actualmente no cuentan con el servicio de agua y/o alcantarillado, o cuyo sistema es administrado por un operador irregular o distinto a la EPS (Asociaciones, JASS, Municipio, etc.), a fin de identificar las zonas prioritarias a atender con el proyecto.

La determinación del tamaño de muestra por distrito y/o sector deberá realizarse en coordinación con el EGSP, GERI, Administrador de Contrato del PNSU, Especialista en evaluación económica y/o proyectos de inversión del consultor y la Supervisión.





De manera referencial y a fin de que el Consultor tenga una idea de la magnitud del trabajo a realizar, se ha estimado -según los resultados del INEI Censo 2017- que los sectores sin atención por parte de la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A. comprenden aproximadamente a 16,750 viviendas<sup>1</sup> ubicadas en los dos (02) distritos del ámbito de intervención del proyecto. Cabe precisar que el presente estudio de Intervención Social se centrará en las zonas de brecha de cobertura de agua potable y alcantarillado en los distritos de Huancavelica y Ascensión, en el cual se identificaron preliminarmente 11,656 y 5,094 viviendas respectivamente.

## 5. Consideraciones para el diagnóstico Socio económico

El Consultor deberá recoger, analizar y evaluar los estudios existentes y otros datos de información relacionados que tienen importancia para cumplir con sus tareas, a fin de conocer la situación actual. Se incluyen aquí los campos del desarrollo económico de la provincia, vivienda, educación, salud, demografía, el sistema del abastecimiento de agua potable, recolección, tratamiento y evacuación de aguas residuales, la situación del medio ambiente y los cambios climáticos en la zona del Proyecto y en la región.

---

<sup>1</sup> Corresponden a las viviendas que no cuentan con servicios de agua y/o alcantarillado, o que cuentan con dichos servicios, pero administrados por otros operadores como Asociaciones, JASS, Municipios, etc.



**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio de  
Construcción y SaneamientoPrograma Nacional de  
Saneamiento Urbano

## 6. Actividades, tareas e informes

El Consultor deberá realizar las siguientes actividades y tareas, teniendo en cuenta lo siguiente:

ACTIVIDAD	TAREAS	DOCUMENTOS A SER INCLUIDOS EN EL INFORME CORRESPONDIENTE
<b>1. Conformación del Equipo de Intervención Social (EIS).</b> El Equipo de Intervención Social estará conformado por un (01) Coordinador de intervención social, un (01) Comunicador Social y cuatro (04) Promotores. A los 05 días siguientes de haberse comunicado la designación del Supervisor y Administrador de Contrato del PNSU, el Consultor presentará al equipo de intervención social mediante carta dirigida a la Entidad y a la Supervisión en el mismo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar el organigrama estructural y funcional del equipo.</li> <li>Remitir CV documentado de los profesionales y técnicos, a la supervisión para su aprobación correspondiente y se reporte dicha aprobación a la Entidad.</li> <li>Elaborar el registro fotográfico del EIS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CV documentado de los profesionales que integran el Equipo de Intervención Social, constancia de habilidad profesional vigente en el caso de la coordinadora de IS</li> <li>Vigencia del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) mensual del equipo de Intervención Social.</li> <li>Organigrama estructural y funcional.</li> <li>Documento de conformidad al equipo de intervención social emitido por la Entidad.</li> <li>Registro fotográfico de cada uno de los profesionales.</li> <li>Informe del desarrollo de la actividad.</li> </ul>
<b>2. Establecimiento e implementación de la Oficina de coordinación.</b> Se contará con una oficina para la coordinación y desarrollo de reuniones de planificación de actividades sociales, atención a funcionarios de las entidades públicas, al público, a los dirigentes de los pueblos del área de influencia del proyecto, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación de la oficina implementada como mínimo con: PCs fijas y/o móviles, escritorios, mesa de trabajo, sala de reuniones (implementada), impresoras, teléfono de línea fija y/o móvil, internet, equipos de video fotográfico, útiles de oficina, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficina de Operaciones implementada: Teniendo en cuenta la logística solicitada en los TdR.</li> <li>Croquis de ubicación de la oficina.</li> <li>Cartel de identificación de la oficina</li> <li>Banner de promoción del proyecto en la sala de reuniones.</li> </ul>
<b>3. Presentación del equipo social del Consultor al PNSU.</b> En un plazo no mayor a dos (02) días calendarios de haberse dado la conformidad de los profesionales del equipo social, se presentará el equipo al PNSU. Además, en dicha presentación se dará a conocer los procedimientos y metodología a implementar para el desarrollo de la intervención en la etapa de Perfil, y de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación con la Supervisión y/o el Administrador de Contrato del PNSU para la programación de la reunión de presentación.</li> <li>Convocar a los participantes a la reunión de presentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de reunión de coordinación.</li> <li>Registro de asistencia.</li> <li>Informe del desarrollo de la actividad.</li> <li>Registro fotográfico.</li> </ul>
<b>4. Taller de Inducción</b> Realizar un taller de inducción con los equipos social y técnico del Proyecto, para socializar los componentes del proyecto y unificar criterios sobre los términos de referencia, la elaboración del plan de trabajo y articular el desarrollo de las actividades técnicas sociales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía metodológica y PPT del taller.</li> <li>Convocatoria.</li> <li>Desarrollo del taller.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía metodológica y PPT.</li> <li>Lista de participantes.</li> <li>Registro fotográfico.</li> <li>Informe de la actividad.</li> </ul>

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio de  
Construcción y SaneamientoPrograma Nacional de  
Saneamiento Urbano

ACTIVIDAD	TAREAS	DOCUMENTOS A SER INCLUIDOS EN EL INFORME CORRESPONDIENTE
<b>5. Elaboración del Plan de Trabajo de Intervención Social.</b>  El Consultor deberá entregar un Plan de Trabajo de Intervención Social con su cronograma detallado, el mismo que deberá recoger información en el área de influencia del estudio, considerando el medio geográfico, la idiosincrasia cultural de la zona, y concordante con el cronograma general del servicio, debiendo ser presentado según lo indicado en el ÍTEM 14.2 de los Términos de Referencia. El plan de trabajo de intervención social tiene como mínimo la estructura de contenido siguiente: i. Introducción, ii. Antecedentes, iii. Resumen ejecutivo, iv. Marco normativo y legal, v. Objetivos y metas, vi. Área de influencia, vii. Descripción de actividades, viii. Metodología, ix. Estrategias, x. Informes, xi. Recursos (humanos, tecnológicos, logísticos, etc.) xii. Matriz detallada de actividades, tareas, metas y medios de verificación, xiii. Cronograma de actividades, xiv. Cronograma valorizado y xv. Anexos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de coordinación entre el área técnica y social del Consultor, y la Supervisión. Para la supervisión y monitoreo de la intervención social, la Supervisión cuenta con un Coordinador en Intervención Social.</li> <li>• Elaboración del documento del Plan de Trabajo de Intervención Social.</li> <li>• Elaboración de matriz de actividades.</li> </ul> Elaboración del cronograma de actividades semanal, el cual debe especificar las actividades de cada uno de los profesionales de intervención social. Será enviado vía correo electrónica al coordinador social de la Supervisión y al Administrador de Contrato del PNSU, los días sábados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de reunión entre el área técnica y social (coordinación y socialización del plan de trabajo del área técnica). Anexo II.1.</li> <li>• Matriz de actividades del E.I.S. Anexo II.2.</li> <li>• Cronograma de actividades semanal. Anexo II.4.</li> <li>• Documento del plan de trabajo y anexos.</li> <li>• Documento de conformidad del Plan de Trabajo de Intervención Social emitido por la supervisión y ratificado por la entidad.</li> </ul>
<b>6. Presentación del equipo técnico y social del Consultor a los actores locales.</b> Se realizará una reunión presencial para presentar a los equipos técnico (personal clave), y social del Consultor a los secretarios generales y/o presidentes de los pueblos beneficiarios y/o líderes de base del Proyecto, así como a los representantes de los gobiernos locales (Gerencia de Desarrollo Urbano y Participación Vecinal), Gobierno Regional, EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. También se invitará a los representantes de otros operadores (regulares e irregulares) como ASOCIACIONES, JASS, UGM, etc. El consultor brindará información sobre los alcances del estudio de la etapa de pre inversión, las actividades que se ejecutarán en el proyecto por el componente técnico y social, los compromisos de los actores y además, permitirá establecer los primeros acuerdos para el desarrollo del perfil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y remitir las cartas de convocatoria a las autoridades y dirigentes de la zona para reunión de presentación.</li> <li>• Elaborar y remitir carta informativa y presentación dirigida a los representantes de los Gobiernos Locales (Información sobre el desarrollo de las actividades Técnico – Sociales).</li> <li>• Elaborar y presentar la guía metodológica, PPT y/o elemento visual de desarrollo de la actividad, para su conformidad por la Supervisión.</li> <li>• Elaborar el registro fotográfico de la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargos de carta de invitación entregadas. Anexo II.6.</li> <li>• Cargo de cartas presentadas a los representantes de los Gobiernos Locales.</li> <li>• Registro de asistencia de la reunión.</li> <li>• Documento de conformidad por la Supervisión, adjuntando la guía metodológica, PPT y/o elemento visual utilizado para la presentación.</li> <li>• Registro fotográfico de la actividad.</li> <li>• Informe del desarrollo de la actividad.</li> </ul>



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

ACTIVIDAD	TAREAS	DOCUMENTOS A SER INCLUIDOS EN EL INFORME CORRESPONDIENTE
<p><b>7. Reconocimiento e identificación del área de influencia del Proyecto.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adecuar y presentar la propuesta de Ficha de Identificación (Anexo II.7) a la Supervisión y la Entidad.</li> <li>● Coordinar con Juntas Directivas de los pueblos de cada distrito, Coordinadores de las Municipalidades y/o Responsables de ATM para desarrollar la actividad y recorrido en campo con la finalidad de ubicar de manera geográfica los pueblos que están en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.</li> <li>● Aplicar la Ficha de Identificación a cada pueblo urbano y periurbano.</li> <li>● Solicitar de cada habilitación urbana, barrio: Resolución y plano de lotización, ubicación y perimétrico visado, resolución de reconocimiento vigente de la junta directiva y directorio actualizado.</li> <li>● Procesar y sistematizar las fichas de identificación.</li> <li>● Elaborar el diagnóstico de la situación de formalización de todos los pueblos identificados que actualmente no cuentan con el servicio, o que cuentan con dichos servicios, pero, administrados por otro operador (regular e irregular) como Asociaciones, JASS, UGMSS, Municipios, etc.</li> <li>● Esta actividad también incluye el recojo de información en la oficina de Catastro, ATM de Municipalidad distrital y/o provincial, SUNASS respectiva sobre la formalización de los pueblos urbanos y planos de los pueblos urbanos que no cuentan con servicio.</li> <li>● Se recomienda presentar al expediente en el que se ha aplicado la ficha de identificación:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas de identificación de la HU aplicadas original.</li> <li>- Copia de resoluciones de reconocimiento de las juntas directivas de todos los pueblos urbanos según lo indicado en los TDR.</li> <li>- Copias de los planos de Habilitación Urbana, o planos visados o planos de lotización a escala 1/ 5000 y resoluciones aprobadas del 100% de las HU señalados en los TdR.</li> <li>- Copias de reconocimiento de la HU por la municipalidad provincial de Huancavelica.</li> <li>- Copias de la relación del padrón de socios, propietarios y/o posesionarios de los lotes beneficiarios.</li> </ul> </li> <li>● Elaborar informe y registro fotográfico de la actividad.</li> <li>● Reuniones de coordinación con las gerencias de desarrollo urbano de las Municipalidades provincial y distritales para indicar que se debe realizar la validación de la información trabajada por el consultor respecto a la situación de saneamiento físico legal de las habilitaciones y/o pueblos</li> <li>● Elaborar las cartas a las Municipalidades Provincial y distritales solicitando la validación del diagnóstico situacional de las habilitaciones urbanas y/o pueblos (Beneficiarios, potenciales y no beneficiarios).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ficha de Identificación aplicada a cada uno de los pueblos de cada distrito (escrita a lapicero azul y en original) Anexo II.7.</li> <li>● Plano de lotización visado con su respectiva Resolución o plano de COFOPRI.</li> <li>● Resolución de reconocimiento de la Junta Directiva vigente de parte del gobierno local o de la SUNARP.</li> <li>● Directorio telefónico de Juntas Directivas y de líderes representativos (actualizados).</li> <li>● Base de datos según Ficha aplicada (en digital formato Excel y en físico).</li> <li>● Diagnóstico de la situación de la formalización de los pueblos identificados (como mínimo todos los pueblos que actualmente no cuentan con servicio de agua y/o alcantarillado, o que cuentan con dichos servicios pero administrados por otro operador (regular e irregular) como Asociaciones, JASS, Municipios, etc.), que deberá contener el cuadro resumen de pueblos identificados y su situación, número de manzanas, número de lotes según su tipo de uso, vivencia y otra información relevante para el diagnóstico del proyecto).</li> <li>● Expediente por pueblo ordenado según código, que deberá contener lo siguiente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro fotográfico de la aplicación de la Ficha.</li> <li>- Documento de conformidad emitido por la supervisión y ratificado por la Entidad sobre la Ficha de Identificación y guía metodológica.</li> <li>-</li> </ul> </li> </ul>



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

ACTIVIDAD	TAREAS	DOCUMENTOS A SER INCLUIDOS EN EL INFORME CORRESPONDIENTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una reunión de trabajo con las Municipalidades provincial y distritales para socializar el estado situacional de las habilitaciones, pueblos y/o AAHH (beneficiarios, potenciales y no beneficiarios) generación de acuerdos, compromisos y/o documentos requeridos por el proyecto.</li> <li>Elaborar informe y registro fotográfico de la actividad.</li> </ul>	
<b>8. Diagnóstico Socioeconómico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuar y presentar a la Supervisión y al PNSU la propuesta de Ficha para la encuesta socioeconómica de la población con servicio y sin servicio de abastecimiento de agua potable y la ficha de entrevista de percepción para los dirigentes.</li> <li>Definir la muestra de acuerdo a lo indicado en los TdR y a las coordinaciones con la Supervisión y el Administrador de Contrato del PNSU.</li> <li>Contratar y capacitar a los encuestadores.</li> <li>Elaborar la base de datos de la Ficha aplicada.</li> <li>Elaborar el Diagnóstico Socioeconómico para cada distrito que deberá incluir cuadros, gráficos, análisis y conclusiones de la información recabada.</li> <li>Recopilar, sistematizar, interpretar y analizar la información de fuentes secundarias y fuentes primarias: INEI, MINSA, MINAG, SUNASS, Gobierno Regional, Municipalidades Distritales, ilustraciones (mapas cartográficos –georeferenciados- o croquis), donde se visualice el área de estudio. Incluir en el estudio las siguientes variables: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Característica poblacional.</li> <li>- Características de las viviendas.</li> <li>- Vías de comunicación.</li> <li>- Aspectos socioeconómicos distrital.</li> <li>- Características de la salud.</li> <li>- Características de la educación.</li> <li>- Niveles de pobreza.</li> </ul> </li> <li>Recopilar datos cualitativos mediante entrevistas de percepción a dirigentes y/o actores claves del proyecto respecto a los servicios que reciben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento de diagnóstico socioeconómico por distrito, que deberá incluir cuadros, gráficos, análisis, conclusiones y anexos.</li> <li>Documento de conformidad emitido por la Entidad sobre la ficha socioeconómica.</li> <li>Fichas socioeconómicas aplicadas escritas a lapicero azul y en original.</li> <li>Base de datos de la encuesta socioeconómica.</li> <li>Fichas de entrevistas de percepción a los dirigentes de los pueblos.</li> <li>Actas de reunión y/o coordinación para la ejecución de la actividad.</li> <li>Registro fotográfico de la aplicación de la Ficha.</li> </ul>
<b>9. Elaboración de la Matriz de involucrados.</b> Identificar las organizaciones sociales, así como las instituciones que se relacionan con el proyecto directa o indirectamente, el análisis debe incluir las opiniones, percepciones y actitudes en relación con el proyecto de los actores claves, lo cual permitirá conocer a los grupos que apoyarán en la ejecución del proyecto, así como en su posterior operación y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la metodología para elaborar la matriz de involucrados y presentarla a la Supervisión y al PNSU para su revisión y aprobación.</li> <li>Identificación de todas las instituciones que tengan relación directa e indirecta con la ejecución, la operación y el mantenimiento del Proyecto (mapeo de actores y sus interrelaciones).</li> <li>Convocatoria a los actores para participación en talleres y/o reuniones.</li> <li>Desarrollo de los talleres y/o reuniones para recopilar información para la matriz de involucrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz de Involucrados por distrito.</li> <li>Cartas y/o oficios de convocatoria a talleres y/o reuniones para elaboración de matriz de involucrados</li> <li>Documento de análisis de Matriz y mapeo de Involucrados.</li> <li>Listado de Instituciones y Organizaciones.</li> <li>Cuadro de semaforización (aliados, en contra, indiferentes) de actores involucrados.</li> <li>Mapa de poder</li> </ul>

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio de  
Construcción y SaneamientoPrograma Nacional de  
Saneamiento Urbano

ACTIVIDAD	TAREAS	DOCUMENTOS A SER INCLUIDOS EN EL INFORME CORRESPONDIENTE
mantenimiento; los grupos sociales o líderes que se oponen al proyecto o tienen observaciones a algunos de sus componentes de manera que se pueda proponer medidas de manejo social para reducir o evitar relaciones conflictivas, dificultades o riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuadro de semaforización (aliados, en contra, indiferentes) de actores involucrados.</li> <li>● Elaboración del documento de Agentes involucrados y Matriz de involucrados en el proyecto.</li> </ul>	
<b>10. Elaborar el padrón de pueblos y otros operadores, para las zonas que no son atendidas por la EPS.</b> De la información a remitir por los dirigentes (respecto a sus pueblos que no cuentan con los servicios de agua y/o alcantarillado), y de los representantes de los otros operadores (regulares e irregulares) como Asociaciones, JASS, Municipios, etc. el EIS consolidará dicha información a fin de determinar de manera referencial, la población de las zonas no coberturadas por la EPS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisión y sistematización de los padrones recopilados de cada pueblo u otro operador.</li> <li>● Cuadro resumen donde: por cada pueblo que no cuente con los servicios de agua y/o alcantarillado, se indique número de lotes, vivencia, densidad habitacional.</li> <li>● Cuadro resumen donde: por cada operador (regular e irregular) del ámbito de intervención (ASOCIACIONES, JASS, Municipios, etc.), se indique los pueblos beneficiados, número de usuarios, número de lotes, vivencia, densidad habitacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuadro resumen de pueblos que no cuenta con los servicios de agua y/o alcantarillado.</li> <li>● Cuadro resumen de cada Asociación, JASS u otro operador que administra servicios de agua y/o alcantarillado en el ámbito de influencia del proyecto.</li> <li>● Registro Fotográfico.</li> </ul>
<b>11. Acompañamiento social al equipo técnico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Informar a los principales líderes y pobladores, a través de reuniones y otros medios informativos, sobre el trabajo que realizará el equipo técnico para recoger información técnica de campo para los estudios de fuentes de agua, topografía, suelos y arqueología.</li> <li>● Apoyar en la tramitación, coordinación, reuniones de sensibilización, negociación, acuerdos y compromisos y otras acciones que garanticen la libre disponibilidad de los terrenos para la ejecución de las obras primarias y secundarias del proyecto.</li> <li>● Reuniones interdisciplinarias cada 15 días para coordinar acciones conjuntas.</li> <li>● Reuniones de coordinación con área técnica del Consultor, (respecto a las incidencias y contingencias encontradas con los actores involucrados).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acta de reunión y/o asambleas informativas.</li> <li>● Registro fotográfico.</li> <li>● Informe del desarrollo de la actividad, deberá incluir las atenciones, coordinaciones y reuniones realizadas con el equipo técnico del consultor y con los representantes de organizaciones donde se realizan los trabajos preliminares.</li> <li>● Informe de acciones ejecutadas para la atención de incidencias y contingencias identificadas y/o acompañamiento a la parte técnica..</li> </ul>
<b>12. Reunión informativa de avance del estudio</b> Se realizará una reunión presencial a la aprobación del segundo entregable, para informar sobre los avances del estudio con el equipo técnico (personal clave), y social del Consultor a los representantes de los pueblos beneficiarios, y/o líderes de base del Proyecto, así como a los representantes de los gobiernos locales Gobierno Regional, EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. También se invitará a los representantes de otros operadores. En esta actividad el Consultor expondrá las actividades que se llevaron a cabo y otras que desarrollarán los	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaborar y remitir las cartas de convocatoria a las autoridades de nivel regional, local, instituciones públicas y privadas involucradas con el proyecto y dirigentes de las organizaciones sociales del área de influencia del proyecto para reunión informativa.</li> <li>● Elaborar y presentar la guía metodológica, PPT y/o elemento visual de desarrollo de la actividad, para su conformidad por la Supervisión.</li> <li>● Elaborar el acta y registro fotográfico de la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cargos de carta de convocatorias entregadas. Anexo II.6.</li> <li>● Registro de asistencia de la reunión.</li> <li>● Documento de conformidad por la Supervisión, adjuntando la guía metodológica, PPT y/o elemento visual utilizado para la presentación.</li> <li>● Acta de la reunión informativa.</li> <li>● Registro fotográfico de la actividad.</li> <li>● Informe del desarrollo de la actividad.</li> </ul>



**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio de  
Construcción y SaneamientoPrograma Nacional de  
Saneamiento Urbano

ACTIVIDAD	TAREAS	DOCUMENTOS A SER INCLUIDOS EN EL INFORME CORRESPONDIENTE
especialistas y explicarán como estas contribuyen al estudio y ciclo del proyecto.		
<b>13. Promoción y difusión del proyecto.</b> Se realizará reuniones de promoción y difusión del proyecto en las localidades beneficiarios, HU, barrios, Asociaciones VIS, JASS, otros grupos de interés identificados en el área de influencia del Proyecto. La promoción del proyecto se realizará también a través de medios de comunicación local (radio, tv local, perifoneo). y el uso de las plataformas virtuales y redes sociales (Facebook y WhatsApp).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración o reproducción de materiales impresos y audiovisuales para la promoción y difusión del proyecto: volantes, folletos, banners, spots radiales, perifoneo, los cuales deberán contar con la conformidad de la supervisión y ratificada por la entidad.</li> <li>● La promoción del proyecto se realizará en las reuniones informativas y a través de medios de comunicación local (radio, tv local, perifoneo). y el uso de las plataformas virtuales y redes sociales (Facebook y WhatsApp).</li> <li>● Talleres de promoción del proyecto con los funcionarios de las municipalidades y la EPS, y estado situacional de la integración de los prestadores irregulares y regulares.</li> <li>● Diseño de materiales informativos para la promoción y difusión del proyecto:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dípticos informativos, volantes, banner y otros que el equipo de intervención social considere.</li> </ul> </li> </ul> <p>Diseño de los materiales de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spots radiales, cuñas radiales (para difusión, promoción e información sobre el proyecto)</li> </ul> <p>Flyers informativos y de difusión que serán enviados a los WhatsApp de los miembros de las juntas directivas y población de las habilitaciones, pueblos y/o AAHH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acta de reunión y/o asambleas informativas.</li> <li>● Relación de materiales impresos distribuidos.</li> <li>● Registro de medios de comunicación locales que apoyan el proyecto</li> <li>● Audiovisuales transmitidos por la radio local.</li> <li>● Publicidad en redes sociales o Social Ads</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Informe de las actividades desarrolladas para promocionar el proyecto.</li> </ul>
<b>14. Informe Final.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración del informe final, actividades desarrolladas, resultados, conclusiones y recomendaciones.</li> <li>● Procesamiento de data socioeconómica del ámbito del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuadro indicando informes entregados.</li> <li>● Informe Final detallando las actividades mensuales programadas y ejecutadas y los medios de verificación presentados (informes) haciendo referencia al informe y anexos en el que fueron aprobados.</li> <li>● Listado de localidades beneficiarios del proyecto.</li> <li>● Expediente por pueblo en el cual contenga, información relevante respecto al desarrollo del Perfil.</li> <li>● Medios de verificación de todas las actividades realizadas (en original).</li> <li>● Data socioeconómica final que aporte al desarrollo del estudio</li> </ul>



## 7. Presentación de informes

### 7.1 Informes y plazos

Los informes deberán tener concordancia con el Plan de Actividades de Intervención Social. Se presentarán según los plazos establecidos para la presentación de los informes de Intervención Social (y formarán parte de los informes del estudio de pre inversión), cumpliendo lo estipulado en el ítem 13.6 de los términos de referencia para la presentación de los informes.

Los trabajos a desarrollar por el Consultor serán coordinados con la Supervisión, a fin de facilitar las comunicaciones con las distintas áreas involucradas de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y evitar demoras en la obtención de información que pudieran retrasar la ejecución de las tareas. Lo desarrollado por el Consultor, conclusiones, recomendaciones y otros derivados del desarrollo del mismo serán revisados y aprobados por la Supervisión (a través del Especialista en Intervención Social), y la conformidad estará a cargo del Coordinador de Proyecto de UP-CCBGC. Asimismo, podrá ser revisado por el equipo de gestión social del PNSU, por medio de reuniones de trabajo, siendo sustentadas éstas en detalle para la aprobación correspondiente y/o incorporación de las observaciones que el PNSU estime conveniente.

Para la presentación de los informes (en medio físico y digital), el Consultor debe coordinar previamente con la Supervisión. Asimismo, cada tomo debe tener una carátula e índice de los estudios que conforman el informe, y en caso que en el estudio adjunte planos, debe presentar un listado de planos. En los planillones se debe incluir el listado de los planos que presenta.

Los Informes deben contener el desarrollo de las actividades y se deben anexar sus respectivos medios de verificación, los instrumentos y materiales de comunicación deberán ser aprobados previamente a su aplicación por la Supervisión y el PNSU.

El cronograma de presentación de Informes del servicio de Consultoría será de acuerdo a lo indicado en el ítem 14 de los términos de referencia, asimismo para el Plan de Trabajo acorde al ítem 14.2 de los TDR. Los informes de la intervención social formarán parte de los informes del servicio de consultoría para la elaboración del estudio de pre inversión y tendrán los mismos plazos.

Los Informes deben contener el desarrollo de cada una de las actividades, el análisis de los resultados obtenidos según sea el caso y se deben anexar sus respectivos medios de verificación.

Presentación de Informes	N° de Actividad	Descripción	Porcentaje de Avance
Informe N° 01	1	Conformación del Equipo de Intervención Social (EIS).	100%
	2	Establecimiento e implementación de la Oficina de Coordinación.	100%
	3	Presentación del equipo social del Consultor a la UP-CCBGC del PNSU.	100%
	4	Taller de inducción.	100%
	5	Elaboración del Plan de Trabajo de Intervención Social.	100%
	6	<b>Presentación del equipo técnico y social del Consultor a los actores locales.</b>	100%
	7	Reconocimiento e identificación del área de influencia del Proyecto	100%
	9	Elaboración de la Matriz de involucrados.	80%
	11	Acompañamiento social al equipo técnico.	25%
	0	Elaboración del Informe N° 01 (Contenido de las actividades realizadas en la etapa).	100%

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio de  
Construcción y SaneamientoPrograma Nacional de  
Saneamiento Urbano

Presentación de Informes	N° de Actividad	Descripción	Porcentaje de Avance
Informe N° 02	8	Diagnóstico socioeconómico	100%
	9	Elaboración de la Matriz de involucrados.(actualización)	90%
	10	Elaboración del padrón de pueblos y otros operadores, para las zonas que no son atendidas por la EPS.	100%
	11	Acompañamiento social al equipo técnico.	50%
	13	Promoción y difusión del proyecto.	30%
	0	Elaboración del Informe N° 02 (Contenido de las actividades realizadas en la etapa).	100%
Informe N° 03	9	Elaboración de la Matriz de involucrados.	100%
	11	Acompañamiento social al equipo técnico.	70%
	12	Reunión informativa de avance del estudio	100%
	13	Promoción y difusión del proyecto.	60%
	0	Elaboración del Informe N° 03 (Contenido de las actividades realizadas en la etapa).	100%
Informe N° 04	12	Acompañamiento social al equipo técnico.	85%
	13	Promoción y difusión del proyecto.	80%
Informe N° 05 (Final)	12	Acompañamiento social al equipo técnico.	100%
	13	Promoción y difusión del proyecto.	100%
	14	Informe Final.	100%

### 7.1 Informes especiales o de avance

Serán presentados cuando la Supervisión o el Administrador de Contrato del PNSU lo requieran y las circunstancias lo determinen. Asimismo, serán presentados dentro del plazo y en las condiciones en que se le solicite para este efecto.

### 7.2 Informes de oficio

Serán presentados sin que medie pedido del PNSU, cuando se trata de promover un expediente administrativo o cuando se trata de dar cuenta de importantes acciones que hubieran tomado en el cumplimiento de sus obligaciones, los que deberán ser presentados dentro de los tres (03) días de recibido el expediente o haber ocurrido una contingencia, conflicto poblacional o cualquier otro hecho que a criterio del Consultor pueda ocasionar retraso en el desarrollo del proyecto.

## 8. Recursos Humanos

A continuación, se detalla el perfil y la experiencia que deberán cumplir los profesionales que conformarán el Equipo de Intervención Social, de acuerdo al cargo requerido. No obstante, el PNSU determinará la necesidad, la cantidad y el tiempo de contratación de los profesionales a participar en el proyecto, que estará condicionado a las características, plazos y presupuesto asignado al proyecto.

El Consultor para cumplir satisfactoriamente los cometidos propuestos en el presente requerimiento de Intervención Social deberá de incluir dentro de su propuesta técnico-económica, los siguientes profesionales:



Recursos Humanos			
Cantidad	Cargo	Función	Tiempo Estadía Proyecto
01	<b>Coordinador General en Intervención Social</b> <b>Licenciado en Sociología o Trabajo Social o Comunicación o Antropología o Psicología o Educación.</b> Debe acreditar una experiencia mínima de doce (18) meses, desde el ejercicio profesional computado a partir de la colegiatura, como: Director, Jefe, Gerente, Supervisor, Monitor, Coordinador o la combinación de estos, en: estudios de intervención social; en la elaboración o en la supervisión de la elaboración de estudios de preinversión o de expedientes técnicos o de estudios definitivos; en obras de saneamiento.	Responsable de la coordinación del equipo social. Coordinar la planificación y ejecución de las actividades de intervención social. Gestionar, coordinar y realizar seguimiento a la intervención social verificando el cumplimiento de las metas y compromisos contractuales. Coordinar con la supervisión la presentación de los informes de la intervención social. Participar en las reuniones de coordinación con la supervisión y la entidad. Identificar e implementar estrategias para el manejo y resolución de conflictos relacionados con el proyecto.	09 meses a régimen de tiempo completo.
01	<b>Comunicador Social:</b> Licenciado en Ciencias de la Comunicación o Comunicación Social o Periodismo. Experiencia mínima de doce (12) meses como coordinador de intervención social y/o comunicador y/o jefe de intervención social y/o coordinador de promoción social y/o Gestor Social y/o Promotor Social en estudios de pre inversión y/o definitivos y/o ejecución de obra de proyectos de saneamiento.  Deseable capacitación en manejo y resolución de conflictos y dominio del idioma quechua.	Participar en la elaboración del plan de trabajo Planificar y verificar la implementación de las estrategias comunicacionales con los diferentes actores del proyecto. Planificar y verificar en campo la ejecución de la identificación de los pueblos en el ámbito de influencia del proyecto. Elaboración o reproducción de materiales impresos y audiovisuales para la promoción y difusión del proyecto: volantes, folletos, banderolas, spots radiales, entre otros.	05 meses a régimen de tiempo completo.
04	<b>Promotor Social:</b> <b>Licenciado o Bachiller en Trabajo Social o Antropólogo o Psicólogo o Comunicador Social o en Educación o Sociología.</b> Experiencia mínima de doce (12) meses como parte de un equipo de intervención social de proyectos en general.	Desarrollar estrategias de promoción social, organización y participación comunal. Coordinar con los dirigentes de las localidades. Recopilar información de campo, evaluar, monitorear y consolidarla. Participar en la identificación y solución de conflictos. Participar en la organización y ejecución de las reuniones y asambleas informativas. Realizar el acompañamiento social al equipo técnico del proyecto Realizar acciones para promocionar el proyecto en toda el área de influencia. Participar en la ejecución de todas las actividades contractuales establecidas en los Términos de Referencia.	<b>Uno (01) Promotor Social I</b>  09 meses a régimen de tiempo completo.
			<b>Tres (03) Promotor Social II</b>  05 meses a régimen de tiempo completo.
04	<b>Encuestador</b> Egresado o estudiante en Trabajo Social o Antropología o Psicología o Comunicación Social o Educación o en Ingeniería o Sociología.  Deseable dominio del idioma quechua.	Realizar el trabajo de campo mediante encuestas vivienda por vivienda para las zonas de ampliación. Aplicar y llenar correctamente los formatos de encuestas y/o instrumentos de levantamiento de información social. Coordinar permanentemente con el Coordinador General de Intervención	01 mes a régimen de tiempo completo.

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento****Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano**

Recursos Humanos			
Cantidad	Cargo	Función	Tiempo Estadía Proyecto
		Social y en especial con los Promotores Sociales.	
02	<b>Digitador</b> Egresado o estudiante en Trabajo Social o Antropología o Sociología o Psicología o Comunicación Social o Educación o en Ingeniería.	Digitación y elaboración de la base de datos en coordinación con los Promotores Sociales.	02 meses a régimen de tiempo completo.

La Supervisión verificará que los profesionales presentados por el Consultor, sean los mismos que se registraron en la propuesta técnica y que cumplan con el perfil y experiencia conforme al requerimiento, para su observación o aprobación, según corresponda. En caso se observe cambio, el Consultor deberá cumplir con lo estipulado en las bases integradas y/o los TdR. El Supervisor es el responsable de velar el fiel cumplimiento de los requerimientos.

En el caso que se presente la necesidad de cambio del profesional, el reemplazante deberá cumplir con el mismo perfil como mínimo, establecido en los presentes requerimientos, debiendo tener la aprobación de la Supervisión (de ser el caso) y el PNSU.

El personal que presta servicios en el presente Proyecto no podrá desarrollar labores en otros servicios y/u obras que se encuentren en ejecución por el PNSU, ni otro proyecto de saneamiento en ejecución por el PNSU, en razón de la necesidad y características del presente servicio; dicho impedimento se aplicará durante el periodo de vigencia del contrato y hasta la presentación y aprobación del Informe Final.

Asimismo, se podrá realizar o requerir el cambio de uno o varios de los integrantes presentados por el Consultor, de no cumplir con las labores indicadas en el presente TdR.

## 9. Recursos a ser provistos por el Consultor para la intervención social

A fin de cumplir con la presentación de los informes en los plazos establecidos, el equipo social deberá contar con los siguientes recursos:

- 01 Oficina de operaciones en la ciudad de Huancavelica (según TdR del servicio de consultoría), que compartirá el equipo técnico y social.
- 01 Mini Van para 08 pasajeros, con una antigüedad máxima de 05 años; por un periodo de 05 meses.
- 03 equipos de video.
- 03 equipos de fotografía.
- 06 teléfonos móviles.
- 01 equipo proyector multimedia, incluye Ecran, equipo de sonido.

## 10. Identificación del Consultor

El staff de profesionales que conforman el Equipo de Intervención Social del Consultor deberá tener la siguiente indumentaria:





- Portar fotocheck plastificado con su foto actualizada a colores, firmado por el representante legal del Consultor, el mismo que le servirá de identificación, debiendo utilizar la frase: **"Trabajando para el Programa Nacional de Saneamiento Urbano - PNSU"**.
- Durante el trabajo de campo (ejecución de las actividades) utilizar la indumentaria requerida. Dicha indumentaria deberá ser utilizada a partir de la reunión de coordinación con el PNSU. El Equipo de Intervención Social deberá contar con los Equipos de Protección Personal (chaleco c/nombre del Consultor, camisa, polo, zapatos de seguridad, cuellera, casaca, lentes y casco).

#### 11. Equipos de comunicación

El Consultor deberá proporcionar teléfonos móviles a su personal, de acuerdo al presupuesto asignado al proyecto, compatibles con el sistema de comunicación del PNSU, con recepción de llamadas en telefonía y mensajes. En cualquier caso, el Consultor deberá contar con los equipos de comunicación en un plazo no mayor a los siete (07) días calendarios de haberse iniciado el plazo contractual.

#### 12. Obligaciones del Consultor

Al margen de la exigencia en el cumplimiento de los presentes Requerimientos de Intervención Social, el Consultor tiene las siguientes obligaciones:

El Equipo de Intervención Social deberá acompañar al personal del área técnica durante el desarrollo del proyecto a fin de obtener información de las contingencias que se presenten en el desarrollo de las mismas. Asimismo, deberá ser el nexo comunicante de las dudas que tenga la población respecto a la desinformación que se genere como producto de la identificación de los actores negativos. Permitiendo este trabajo de campo evaluar los avances, necesidades, fortalezas y debilidades del trabajo realizado por el Consultor en la zona de intervención, a fin de evitar afectar la imagen del MVCS y del PNSU, creando una percepción negativa en los dirigentes y población beneficiaria del proyecto.

#### 13. Disposiciones de seguridad

El Consultor, deberá cumplir con lo estipulado en la Ley 29783 - Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo y el D.S. 001-2021-TR que modifica diversos artículos de su Reglamento D.S. N° 005-2012-TR y Ley N° 30222 que modifica la Ley 29783, en lo que respecta al cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, prevención de riesgos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, debiendo velar adicionalmente por la preservación del medio ambiente en el entorno de las faenas.

El Consultor, deberá proporcionar los implementos de seguridad y protección personal a todos sus trabajadores. Estos elementos deberán ser nuevos y aprobados por la Supervisión, debiendo mantenerse permanentemente en buen estado. Será obligación del Consultor el reemplazo de aquellos elementos, instrumentos y/o equipos que, por su deterioro debido al trabajo, no cumplan con los estándares establecidos.

El Consultor, deberá cautelar que todas las actividades que involucren riesgos de accidentes, cuenten con las prevenciones correspondientes, haciendo énfasis en la seguridad de las personas, las instalaciones, equipos, materiales y medio ambiente, eliminando los riesgos innecesarios. Para este efecto, el Consultor estará sometido al cumplimiento de las Normas Nacionales relacionadas a la Seguridad e Higiene Ocupacional.



El Consultor, deberá informar de inmediato a la Supervisión de cualquier accidente de trabajo ocurrido en cumplimiento de la ejecución de las actividades del Contrato; en caso se detecte el incumplimiento de lo señalado, se aplicará la penalidad correspondiente.

El Consultor, estará sujeto a auditorías inopinadas sobre el proceso de manejo de residuos sólidos (insumos y productos, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final) generados de ser el caso en el presente servicio, además informará al Supervisor del servicio de consultoría de los insumos utilizados.

#### **14. Seguro durante el desarrollo del estudio**

El Consultor será el responsable del cumplimiento de lo estipulado en la Ley 29783 - Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo y D.S. 001-2021-TR que modifica diversos artículos de su Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo - D.S. 005-2012-TR.

El Consultor debe aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en los procesos y actividades.

El personal encargado de la ejecución de los trabajos de campo deberá tener los implementos de seguridad adecuados y los seguros SCTR vigentes, los cuales deberán ser entregados antes de su ejecución a la Supervisión, según las medidas de seguridad de acuerdo a la Norma G.050 "Seguridad durante la Construcción".

#### **15. Anexos**

Los anexos a utilizar se coordinarán al inicio del contrato, en paralelo con la elaboración del Plan de Trabajo General del Servicio de Consultoría.

Los formatos que se indican son referenciales, el Consultor deberá reestructurar y/o elaborar nuevos formatos en coordinación con el PNSU.

Anexo II.1 Acta de reunión.

Anexo II.2 Matriz de actividades.

Anexo II.3 Manual de Identidad Gráfica (Resolución Ministerial N° 007-2017-VIVIENDA, la cual será entregada al inicio de la ejecución del Servicio de Consultoría).

Anexo II.4 Cronograma de actividades semanales.

Anexo II.5 Registro de asistencia.

Anexo II.6 Carta de presentación.

Anexo II.7 Ficha de identificación del pueblo.

Anexo II.8 Directorio telefónico juntas directivas.

Anexo II.9 Directorio telefónico de actores y/o líderes.

Anexo II.10 Cuadro de situación de la formalización de pueblos.

Anexo II.11 Mapa de actores involucrados.

Anexo II.12 Ficha socio económica.

Anexo II.13 Guía metodológica de capacitación.

Anexo II.14 Estructura del diagnóstico socioeconómico.

Anexo II.15 Contenido del informe mensual del Consultor.

Anexo II.16 Contenido del informe final del Consultor.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

**ANEXO 07 : Estudio de Sectorización por áreas de servicio para cada PTAP****1. CONSIDERACIONES GENERALES**

El estudio de sectorización permitirá controlar en un área definida, parámetros importantes para el buen funcionamiento del Sistema de Distribución de Agua Potable en la ciudad de Huancavelica. Estos parámetros son: caudal de ingreso al sector y presiones de ingreso a los reservorios y a la red primaria.

Permitir la aplicación de una justa política de racionamiento de agua, en épocas de escasez, mediante la correcta utilización de fuentes superficiales y subterráneas, en lo que se denomina uso conjuntivo o la posibilidad de considerar el abastecimiento sólo por fuente superficial quedando la fuente subterránea para su uso en caso de emergencia.

Reducir la cantidad de Agua No Facturada, obtenida como la diferencia del volumen de agua que ingresa al sector y el volumen facturado, obtenido a través de la micromedición.

Permitir el aislamiento de un sector con respecto al resto del sistema a fin de realizar trabajos de mantenimiento y reparación por problemas de emergencia en una zona definida de la red de agua. Con ello se reducirá las molestias al total de usuarios por falta de agua, pasando una gran área del Sistema de Distribución afectada hacia un pequeño sector en el futuro.

**2. ALCANCES**

El Consultor para el desarrollo del estudio de Sectorización deberá entregar un Cronograma de Trabajo específico a detalle (incluyendo protocolo de medición de caudal, mapeo de ubicación de puntos para medición de caudal), el mismo que deberá ser concordante con el Cronograma General del Servicio de Elaboración del Estudio de Preinversión; así mismo el Consultor está obligado a emitir informes de acuerdo a la programación entregada, los días de inspección en campo y actividades de medición, a fin que la Supervisión o el Administrador de Contrato del PNSU, verifiquen el cumplimiento de las actividades en los plazos programados.

**2.1 Infraestructura a mejorar y proyectar**

El presente estudio comprende el diagnóstico del sistema de distribución actual<sup>2</sup> (líneas de conducción / impulsión de agua tratada, almacenamiento, sistema de bombeo, distribución, entrega y medición a la salida de la estructura de almacenamiento):

- Descripción de los sistemas de conducción/impulsión de agua tratada, capacidad de diseño, capacidad de conducción u operación (oferta sin proyecto / oferta optimizada) desde las estructuras de almacenamiento ubicadas aledañas a las PTAPs.
- Descripción de la infraestructura de almacenamiento de agua tratada por tipo, capacidad de diseño, capacidad de almacenamiento u operación (oferta sin proyecto / oferta optimizada).
- Descripción de los sistemas de bombeo y/o bombeo de agua tratada, capacidad de diseño, capacidad de producción u operación (oferta sin proyecto / oferta optimizada).
- Descripción de los sistemas de distribución de agua tratada por zonas de abastecimiento desde reservorios, pozos o directo a la red, cuadro resumen de caudales, diámetro, material y longitud de

<sup>2</sup> La información del diagnóstico de pozos (caudal de diseño, eficiencia y producción) se considerará en el anexo respectivo, dicha información será de insumo para el planteamiento de la Sectorización en la ciudad de Huancavelica.



tuberías de las líneas de conducción, impulsión y aducción. Horarios de apertura y cierre de válvulas (si fuera el caso).

Asimismo, comprende el diagnóstico de los sistemas de medición y control:

- Descripción del sistema de telemetría actual en pozos, reservorios, cámaras de bombeo o rebombeo, etc.
- Diagnóstico del sistema de macromedición existente con información proporcionada por la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y su verificación en campo; ubicación, características, antigüedad, diámetro, estado de conservación, operatividad, registros de mediciones de caudal del año 2023 (recopilación de registros diarios de mediciones de caudal).
- Descripción y ubicación de las válvulas reguladoras (de presión y/o de caudal) en las líneas y redes de distribución, debiendo en cada uno de los casos detallar sus diámetros, antigüedad y estado de conservación actual.
- Para la ejecución de las actividades de medición que deberá efectuar el Consultor, previamente deberá plantear los protocolos respectivos, el mismo que deberán ser evaluados y autorizados por la Supervisión, previa coordinación con EPS EMAPA HUANCVELICA S.A. y/o el Administrador de Contrato del PNSU, una vez autorizado se procederá a lo siguiente:
  - Actividades previas: Antes de iniciar el proceso de medición, se realizará un recorrido en campo de las líneas principales (conducción e impulsión) que abastecen a los reservorios, a las redes de forma directa y a las redes principales, para identificar con mayor precisión los puntos de aforo (se recomienda en las tuberías ubicadas en las casetas de válvulas). Se deberá tomar en consideración los detalles como: material de la tubería, diámetro, espesor de pared del tubo, lugar donde se ubicaría el equipo de medición, etc.; el Consultor tomará las previsiones a fin de garantizar la seguridad de sus equipos, a fin de evitar actos de vandalismo que pudieran presentarse. Las recomendaciones anteriores ayudarán a tener mayor certidumbre de los resultados y con ello un mejor proceso de simulación hidráulica de las líneas principales (conducción e impulsión) desde la salida de cada PTAP existente y proyectada hasta la llegada a cada estructura de almacenamiento, y redes principales que son abastecidas de forma directa. Antes de comenzar las mediciones de caudal, se realizará en forma conjunta con el personal de la EPS y la Supervisión, una serie de actividades las cuales se enuncian a continuación:
    - ✓ Definición de la cantidad, mapeo y ubicación de los equipos de medición ultrasónica en las líneas existentes operativas;
    - ✓ Diseño del plan de monitoreo de caudales (se recomienda realizar las mediciones por área de servicio por PTAP);
    - ✓ Inicio de campaña de mediciones de caudal.
  - Equipo de medición (para verificación de lecturas de macromedidores): Las mediciones se realizarán empleando equipos de medición de caudal ultrasónico portátil en tuberías de material acero, hierro fundido, asbesto cemento, PVC, fibra de vidrio, etc., con rangos de precisión de  $\pm 1\%$  de lectura, fácil de instalar en campo, registro de hasta 2,000 valores en memoria interna. Las actividades a realizar que se considerarán dentro del cronograma de trabajo específico, se muestran a continuación:
    - ✓ Cronograma de medición de caudales por frentes de trabajo será definido en conjunto con la supervisión.
    - ✓ Instalación de medidores de flujo tipo ultrasónicos portátil en espacios provisionales a la entrada y salida de los reservorios administrados por la EPS, la ubicación y la metodología de medición por áreas de servicio será concertada entre el Consultor, la Supervisión y la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.

- ✓ Recopilación de información almacenada en los registradores de datos.

Se definirá una ruta de medición con el fin de correlacionar las mediciones en la red principal de distribución durante 24 hrs continuas, abarcando las longitudes de las conducciones en el mismo periodo de medición. Identificando los puntos de entrega e incorporación de caudales en la red de distribución principal.

- Resultados de medición de caudales:

El Consultor deberá presentar el resumen de las mediciones de caudales detallando la ubicación de los puntos de monitoreo (coordenadas X, Y), tipo de línea (conducción / impulsión / aducción), tipo de material de la tubería, diámetro externo, diámetro interno, espesor del tubo, caudal promedio y periodo de monitoreo.

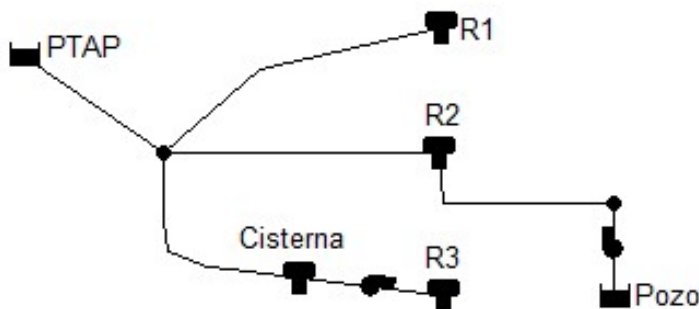
- Descripción e identificación de fallas en tuberías (fugas) por mes en los últimos tres (03) años (incidencias operativas en líneas), esta información será proporcionada por la EPS.

Como resultado del diagnóstico, se elaborarán esquemas del funcionamiento del sistema de agua potable y planos temáticos de la sectorización actual, además de describir el funcionamiento de la sectorización actual.

Para la realización del Modelamiento Hidráulico de la red principal del sistema existente, el Consultor deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- En coordinación con la EPS EMAPA HUANCABELICA S.A., se deberá evaluar las características del Sistema de Distribución Primaria (trazos, diámetros, material, antigüedad), correspondiente al conjunto de aquellas tuberías que conducen el agua potable desde cada PTAP y Pozo, hasta el ingreso a los sectores proyectados, el cual incluye los siguientes componentes: líneas de conducción y/o impulsión y almacenamiento.
- Para el modelamiento hidráulico del sistema existente, el Consultor deberá considerar la totalidad de las tuberías del Sistema de Distribución Primaria dentro del área de estudio, desde cada PTAP y/o Pozo hasta el abastecimiento a los sectores de abastecimiento a través de una estructura de almacenamiento (reservorio).

Casos referenciales para el análisis de red principal existente:



El Consultor deberá desarrollar el modelamiento hidráulico para evaluar el comportamiento de los sistemas existentes, teniendo en cuenta el estado actual de las líneas de conducción, impulsión y/o redes primarias, la antigüedad, el deterioro, "C" de Hazen y Williams (real), y los reforzamientos (por falta de capacidad hidráulica y ampliación) necesarios a nivel primario, considerando escenarios en un corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (20 años). Este modelamiento servirá para el análisis y propuesta de solución que permita la mejora de la infraestructura de agua potable existente.

Teniendo en cuenta los alcances de la simulación hidráulica del sistema existente descritos anteriormente por área de servicio por PTAP y/o pozo, el Consultor debe presentar los cálculos hidráulicos de la(s)





alternativa(s) de solución propuestos en el sistema de agua potable. Estos cálculos se realizarán para el pre diseño del sistema de agua potable sectorizado mediante el uso de un software de simulación hidráulica. En donde las presiones en las redes secundarias de agua potable, serán de 10 m.c.a. como mínimo (presión dinámica), y de 50 m.c.a. como máximo (presión estática); con velocidades que no superen los 2.50 m/s.

El Consultor deberá plantear el análisis de al menos dos (02) modelos estratégicos de las líneas de conducción y/o impulsión desde cada PTAP y/o pozo, y el modelo de sectorización por Fuente de Abastecimiento (área de servicio) con la finalidad de optimizar la distribución de volúmenes de agua tratada por PTAP y/o pozos para los sectores proyectados (en las zonas existentes y de ampliación), los modelos estratégicos de las líneas de conducción y/o impulsión comprenderán el análisis desde cada PTAP y/o pozo hasta la distribución a los almacenamientos y el sistema desde el almacenamiento hasta el ingreso al sector propuesto, incluyendo el análisis de la demanda de agua y volumen requerido por cada sector. El modelo de sectorización de la red de distribución hasta la subdivisión de áreas aisladas contará con un ingreso principal de agua, derivado de una línea matriz. Los sectores comprenderán alrededor de 2,000 conexiones en promedio, hasta un máximo de 4,000 conexiones.

Para la determinación de un sector se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El área no debe ser menor a 1.5 km<sup>2</sup> (150 Ha).
- Las presiones deben estar entre 10 m.c.a. (presión dinámica) y de 50 m.c.a. (presión estática).
- Utilizar de preferencia avenidas como límite de sector, en especial aquellas donde el tendido de tubería es por ambos lados de la calle.
- Definir anillos o circuitos conformados por tuberías de gran capacidad.
- Se debe evitar en lo posible dejar puntos muertos en la red, considerando redes secundarias complementarias que los anule.
- El límite del Sector propuesto no deberá partir manzanas consolidadas o proyectadas según planos en zonas de expansión.
- Las tuberías mayores o iguales a 160 mm de diámetro que crucen el límite de un sector deben cerrarse por medio de una válvula, mientras que las tuberías menores o iguales a 110 mm deben ser cortadas o taponeadas.
- Los sectores, de ser posible, respetarán los límites de separación de las zonas de presión.
- Cada sector tendrá un punto (o dos en casos excepcionales) de alimentación con su respectivo sistema de by pass, directamente de una tubería matriz primaria; asimismo se dejará disponible por lo menos un pase de emergencia cada 500 m, de la misma matriz o de otra.
- La entrada de cada sector deberá tener un punto de medición de caudal, y de presiones aguas arriba y aguas abajo, una válvula con actuador eléctrico o hidráulico que permita automatizarla, esto se denominará ingreso a Sector.

Para la determinación de la demanda de cada sector se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Contar con información del catastro comercial de la EPS, respecto a la cantidad de conexiones domiciliarias por número de suministro y los consumos promedios por cada categoría (para los usuarios en la ciudad de Huancavelica). Con la información en el GIS, el Consultor tendrá toda la información de conexiones por circuito.
- Contar con información de lotes de los planos de lotización en las zonas de ampliación (para los sectores proyectados).
- Tasa de crecimiento intercensal por distrito (información INEI).
- Densidad poblacional por distrito (resultado de las encuestas socioeconómicas).
- Porcentaje de pérdidas de agua (agua no facturada).



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano

- En coordinación con la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A., ubicar e identificar las características de los grandes consumidores.

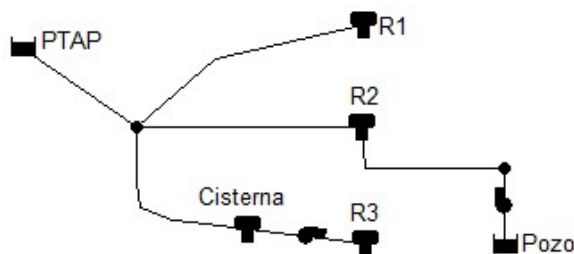
Luego de determinar la demanda de agua de cada sector en el horizonte, el Consultor deberá agrupar en lo posible los sectores por área de servicio por cada PTAP existente y proyectada, agrupar los sectores a ser abastecidos por la PTAP 01, por la PTAP 02 y por las PTAPs proyectadas.

El ingreso a cada sector estará conformado por cuatro (04) cámaras subterráneas denominadas:

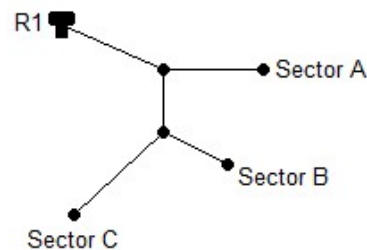
- a) Cámara de Control (CC): En donde se alojará la válvula principal reductora (válvula anular con actuador eléctrico o globo con piloto hidráulico), el filtro, las válvulas de guarda tipo mariposa y los transductores de presión.
- b) Cámara de Macromedición (CM): Debe estar ubicada aguas arriba de la cámara de válvula y en ella se alojará un medidor de caudal tipo electromagnético.
- c) Cámara SCADA (CS): En donde se alojará el Tablero de Automatización y Control (SCADA) y el tablero de energía.
- d) Cámara de Válvula de Aire (CVA): En donde se alojará una válvula de aire, esta cámara se ubicará aguas abajo de la Cámara de Control.

Una vez planteada la sectorización en función a la(s) alternativa(s) de solución, el Consultor deberá efectuar el balance de oferta y demanda por cada área de servicio o sector proyectado con su respectiva proyección, para ello se utilizará la información comercial proporcionada por la EPS EMAPA HUANCAVELICA S.A., el que consiste en la descripción del número de conexiones totales, conexiones con micromedición instalados y micromedición efectiva por categoría, consumos en conexiones por tipo de facturación (Leído, Promedio y Asignado) y por rango: [0], [0-5], [5-10], [10-20], [20-50], [50 a 100] y de [100 a más] m<sup>3</sup>.

Casos referenciales para el análisis de la propuesta de modelo estratégico de red primaria:



Análisis 1



Análisis 2

El análisis del modelo de sectorización de la red de distribución se efectuará de manera individual para cada sector de abastecimiento.

### 3. CONTENIDO MÍNIMO DE LOS ENTREGABLES:

#### Entregable 1 – Estudio de Sectorización: para el INFORME N° 01

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Objetivos
4. Diagnóstico del Sistema de distribución existente
  - 4.1. Almacenamiento
  - 4.2. Rebombes del Sistema



- 4.3. Distribución
- 4.4. Medición y control
  - 4.4.1. Telemetría
  - 4.4.2. Válvulas reguladoras
  - 4.4.3. Macromedición
  - 4.4.4. Estadística de fugas
- 4.5. Esquema general y esquemas por áreas de servicio y/o por fuentes
- 4.6. Cálculos de la demanda de agua total y por sector
- 4.7. Modelación hidráulica del sistema de distribución primario existente
- 4.8. Análisis de resultados del sistema de distribución primario existente

**Entregable 2 – Estudio de Sectorización:** para el INFORME N° 02.

- 5. Planos
  - 1.1. Plano temático de horarios de abastecimiento actual.
  - 1.2. Plano de delimitación de los Sectores hidráulicos existente.
- 6. Anexos
  - 1.3. Anexo A: Protocolo y resultados de medición de caudal (inc. croquis).
  - 1.4. Anexo C: Panel fotográfico.
  - 1.5. Anexo D: CD con información digital.
- 7. Propuesta de Sectorización:
  - 1.6. Metodología y criterios de Sectorización.
  - 1.7. Descripción de los sectores propuestos por áreas de servicio (inc. balance O-D).
  - 1.8. Modelación hidráulica del sistema propuesto por área de servicio (reportes y esquemas).
    - 1.8.1. 80% del modelo estratégico de las líneas primarias mejorada y/o proyectada (por alternativa) - hasta el ingreso a las estructuras de almacenamiento a mejorar y/o proyectar.
    - 1.8.2. 80% del modelo de sectorización de red de distribución - desde el reservorio que abastece al sector proyectado (para cada circuito) - hasta ingreso a subsectores proyectados (en zonas de ampliación incluye red secundaria).
- 10. Anexos:
  - 10.1. Anexo A: Memoria descriptiva, plano de ubicación y localización de cámaras de derivación y cámaras de acceso a cada sector (CC, CM, CS y CVA).

**Entregable 3 – Estudio de Sectorización:** para el INFORME N° 03.

- 7. Propuesta de Sectorización:
  - 7.1. Modelación hidráulica del sistema propuesto por área de servicio (reportes y esquemas).
    - 7.1.1. 100% del modelo estratégico de las líneas primarias mejorada y/o proyectada (por alternativa) - hasta el ingreso a las estructuras de almacenamiento a mejorar y/o proyectar.
    - 7.1.2. 100% del modelo de sectorización de red de distribución - desde el reservorio que abastece al sector proyectado (para cada circuito) - hasta ingreso a subsectores proyectados (en zonas de ampliación incluye red secundaria).
  - 7.2. Análisis de resultados del sistema propuesto.
- 8. Conclusiones y recomendaciones.
- 9. Planos:
  - 9.1. Plano de delimitación de los Sectores hidráulicos proyectados por áreas de servicio (por alternativa).
  - 9.2. Plano de distribución primaria (conducción y/o impulsión) del sistema de agua potable propuesto por áreas de servicio (por alternativa).



- 9.3. Plano de troncales estratégicas del sistema de agua potable proyectada y/o mejorada por áreas de servicio (por alternativa).
- 9.4. Plano de diagrama de presiones de la distribución primaria propuesta (por alternativa) – resultado de la modelación hidráulica.
- 9.5. Planos generales de ubicación de cámaras de derivación existentes y/o proyectados a cada estructura de almacenamiento por área de servicio (inc. cuadro resumen con dimensiones, coordenadas, nomenclatura y fotografías).
- 9.6. Planos generales de ubicación de cámaras de acceso a cada sector (inc. cuadro de resumen con dimensiones, coordenadas, descripción y fotografías).
- 9.7. Plano de detalle típico de cámara de derivación.
- 9.8. Plano de detalle típico de cámaras de acceso a cada sector (Cámara de Control, Cámara de Macromedición, Cámara SCADA y Cámara de Válvula de Aire).
10. Anexos:
  - 10.1. Anexo A: Memoria descriptiva, plano de ubicación y localización de cámaras de derivación y cámaras de acceso a cada sector (CC, CM, CS y CVA).
  - 10.2. Anexo B: CD con información digital.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES:

Para la simulación hidráulica del sistema principal existente y proyectado, el Consultor deberá utilizar un software de modelamiento hidráulico comercial, además adjuntará la información digital en formato nativos del software de diseño y/o simulación, asimismo deberá hacer una presentación técnica ante la Supervisión, el Administrador de Contrato del PNSU y con el equipo de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A.

El modelamiento hidráulico y todos los documentos en su totalidad deberán estar firmados por el Especialista responsable y por el Jefe de Proyecto.

En los planos de agua potable debe incluir planimetría (manzanas, avenidas, nombre de pueblos, nombre de calles), datos de tuberías o pipe (N° pipe), datos de unión o junction (N° junction) y, sentido de flujo. En los planos se deberá identificar por colores y rangos: las presiones en los Nodos, las velocidades en las tuberías y las zonas de presión, deberán ser anexados en formato digital de extensión .SHP y .DWG o .DXF

La información digital del texto, los reportes de la simulación y hojas de cálculo deberán ser anexados en formato comercial.

**ANEXO 08 : Diagnóstico y propuesta de los componentes: Sistema eléctrico y suministros eléctricos, electromecánicos, de automatización, telemetría y SCADA**

El Consultor con su Ingeniero Especialista, es responsable de la elaboración del diagnóstico y diseño preliminar, de los sistemas eléctricos, electromecánicos, automatización, telemetría y SCADA. El desarrollo del estudio y las alternativas, deberá considerar los cálculos suficientes y necesarios, para fundamentar técnicamente la propuesta, de tal manera que para la posterior etapa que consta de: diseño definitivo, ingeniería de detalle y planos de obra; solo se sigan los lineamientos técnicos establecidos en el estudio de pre inversión aprobado y declarado viable.

Para el desarrollo del presente anexo, el Consultor deberá elaborar las fichas para el diagnóstico, así como los protocolos de evaluación que serán aprobados por la Supervisión previa coordinación con el Coordinador de Proyecto y EPS EMAPA HUANCavelica S.A.

**1. Diagnóstico y propuesta de sistema eléctrico y suministro eléctrico**

El Consultor será el responsable del desarrollo del diagnóstico y propuesta de las instalaciones eléctricas de la(s) alternativa(s) a plantear. Deberá considerar los siguientes alcances:

- a. Diagnóstico del sistema eléctrico y suministro eléctrico existente en las estaciones de bombeo, reservorios, cámaras de control, en baja tensión y/o en media tensión, según corresponda; deberá elaborar planos y esquemas del funcionamiento del sistema y suministro eléctrico.

Para las propuestas:

- b. Solicitar la factibilidad y punto de alimentación eléctrica para las: estaciones de bombeo (sea booster, cisterna y/o reservorios), reservorios (cabecera y/o elevados), Planta de tratamiento de agua potable, cámara de bombeo de desagüe, cámaras de control, en baja tensión (220 V) y/o en media tensión (10 KV/22.9 KV), la cual estará supeditada de acuerdo a su ubicación y a la demanda máxima que se requiera en cada una de ellas, según corresponda.
- c. Obtener la aprobación del proyecto de utilización en media tensión y punto de alimentación de parte de la concesionaria eléctrica.
- d. El trazo del sistema de media tensión (10 KV/22.9 kv) y/o diseño en baja tensión en 220 V desde el punto de entrega y medida hasta las estaciones de bombeo (sea booster, cisterna y/o reservorios), reservorios (cabecera y/o apoyados), cámaras de control la cual estará supeditada de acuerdo a la zona e influencia de la empresa concesionaria.
- e. Elaboración de pre diseños de las instalaciones eléctricas de media tensión a escala 1/1000, 1/500, en concordancia con el Código Eléctrico del Perú, Ley de Concesiones Eléctricas.
- f. Para la estimación de los costos las instalaciones eléctricas en general, se deberá considerar: tablero de arranque y parada de las electrobombas, con arrancadores en estado sólido y/o arrancadores de velocidad variable con analizadores de redes, banco de condensadores, cuadros de cargas, pozos de tierra. Los bancos de condensadores que permita corregir el factor de potencia de los motores al valor de 0.98.

En el caso de una estación de bombeo:

- Tablero General (TG)
- Tablero de Fuerza (TF), independiente para cada equipo de bombeo
- Tablero de Banco de Condensadores (TBC), independiente para cada equipo de bombeo
- Tablero de Distribución (TD)



- Tablero Rectificador (TR)
- Tablero de Automatización (TA)
- Tablero de Telemetría (TT)
- g. Se debe considerar un grupo electrógeno de emergencia, con su tablero de transferencia automática en 440/220 V, el que estará supeditado de acuerdo con la tensión de operación del sistema en el que se ha diseñado y en concordancia con la potencia de los equipos.
- h. Un diseño del sistema de puesta a tierra para el sistema eléctrico, equipos y el sistema de control y monitoreo con un ohmiaje menor a 15.0 ohmios y 5.0 ohmios.
- i. En el desarrollo del presente estudio de pre inversión se debe de tomar en consideración los alcances que se indican en el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, así como las plantas de tratamiento de agua y/o aguas residuales, para lo cual se debe adecuar a los lineamientos establecidos en:
  - Código Nacional de Electricidad – Utilización
  - La Norma DGE-0048-P-1/1984: elaboración y Conformidad de Proyectos de Sistema de Utilización a Tensión de Distribución Primaria a cargo de Terceros, Aprobados con R.G..N° 029-84.
  - Reglamento Nacional de Edificaciones.
- j. Para la(s) alternativa(s) propuesta(s), se deberá presentar el pre diseño de las instalaciones eléctricas deben de estar conformado por memoria descriptiva, especificaciones técnicas preliminares, cálculos justificativos y planos del proyecto.
- k. Todos los costos que demanden el trámite y gestiones por concepto de obtener la factibilidad de los suministros eléctricos correspondientes y los puntos de alimentación Eléctrica, así como los dispositivos legales en materia por derecho de factibilidad eléctrica, serán asumidos íntegramente por el Consultor hasta obtener el presupuesto de obra que represente la instalación del suministro eléctrico.
- l. Asimismo, el Consultor debe coordinar con la Supervisión -y de ser necesario con las áreas usuarias de la EPS- sobre los requerimientos complementarios que conforman los esquemas hidráulicos de agua potable y/o estaciones de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales, etc. y obtener sus apreciaciones y comentarios.

## 2. Diagnóstico y propuesta de Instalaciones electromecánicas

El Consultor a través de su Ingeniero Especialista es responsable del desarrollo del diagnóstico y propuesta de las instalaciones electromecánicas de la(s) alternativa(s) a plantear, debe de considerar los siguientes alcances:

- a. Diagnóstico de las instalaciones electromecánicas existentes en las estaciones de bombeo, cisternas, reservorios, planta de tratamiento de aguas residuales, según corresponda; deberá realizar planos y esquemas del funcionamiento las instalaciones electromecánicas.

Para las propuestas:

- b. Elaborar un plano del esquema general con la ubicación de cada una de las estaciones de bombeo, cisternas, reservorios, cámara reductora de presión, cámara de derivación y estaciones de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales que corresponda al esquema hidráulico de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que se encuentren dentro del área de influencia del estudio, donde se pueda apreciar el nombre de las calles que permita su ubicación, a la escala 1/500, 1/1,000, 1/2,500, el cual debe contar con su norte magnético y leyenda.





- c. Todas las estaciones de bombeo, cisternas, reservorios de cabecera, etc., deben de contar con su cerco perimétrico de 4.50 metros de altura donde debe ir incluida la serpentina de protección que debe ir asegurada a la estructura.
- d. Las puertas de ingreso de las estaciones de bombeo deben ser de 2.50 metros de ancho divididas en dos hojas, a fin de facilitar el montaje y desmontaje de los equipos y sus accesorios hidráulicos.
- e. En el caso de una estación de bombeo, el equipamiento mínimo para trabajo alternado debe ser de dos equipos de bombeo y se utilizarán bombas turbina vertical de columna corta lubricada por agua con su motor vertical de eje hueco, de 1800 RPM. Para caudales menores a los 10 l/s, se podrá utilizar bombas centrifugas horizontales.
- f. El árbol de descarga estará compuesto como mínimo de los siguientes elementos:  
Para cámara de bombeo:  
Dependiendo del número de equipos de bombeo (en una cámara de bombeo existen por lo menos dos), el árbol de descarga estará compuesto por los siguientes elementos:
  - Para cada equipo:
    - ✓ Una válvula de aire de triple efecto: expulsión de aire, ingreso de aire y automática cuando el sistema está funcionando. Dicha válvula contará además con una válvula de compuerta.
    - ✓ Una válvula control de bomba, la cual servirá además como válvula de anti retorno (check).
    - ✓ Una válvula de cierre, tipo mariposa ó compuerta.
    - ✓ Una batería de sensor de presión, compuesto por manómetro y transmisor de presión con protocolo de comunicación compatible, con sus respectivos accesorios, válvulas, grifos y niples en acero inoxidable de 3/4" de diámetro.
    - ✓ Uniones autoportantes.
  - En la línea de alivio:
    - ✓ Dos válvulas anticipadoras de ondas, instaladas en paralelo, con dos pilotos: uno de baja presión y el otro de alta presión para aliviar las sobrepresiones.
    - ✓ Cuatro válvulas de compuerta, instaladas antes y después de la válvula anticipadora de ondas.
    - ✓ Uniones autoportantes.
  - En el árbol principal:
    - ✓ Un medidor de caudal del tipo electromagnético, con protocolo de comunicación compatible, instalado en la línea principal.
    - ✓ Una batería de sensor de presión, compuesto por manómetro y transmisor de presión con protocolo de comunicación Modbus TCP o por interfaz OPC, con sus respectivos accesorios, válvulas, grifos y niples en acero inoxidable de 3/4" de diámetro.
    - ✓ Un presostato, instalado en la línea principal.
    - ✓ Uniones autoportantes.
  - En el ingreso (en caso de ser cisterna).
    - ✓ Dos Válvulas Control de Nivel de nivel vertical modulante, instaladas en paralelo.
    - ✓ Dos válvulas de mariposa o compuerta, instaladas antes de la válvula de control de nivel
    - ✓ Uniones autoportantes.
  - En el ingreso (en caso de ser reservorio).
    - ✓ Dos válvulas de altitud, instaladas en paralelo.
    - ✓ Cuatro válvulas de compuerta, instaladas antes y después de la válvula de altitud.
    - ✓ Uniones autoportantes.
- g. En todas las líneas de aducción de los reservorios deberá contar con una válvula de aire de triple efecto y un medidor de caudal del tipo electromagnético, con protocolo de comunicación compatible, cabe mencionar que la ubicación del caudalímetro debe asegurar una adecuada medición (tubo lleno).



- h. En las estaciones de bombeo principales de agua, se debe de considerar un grupo electrógeno de emergencia encapsulados con la capacidad para accionar el 50% de la capacidad instalada de los equipos de bombeo y otros componentes eléctricos que permitan su adecuado funcionamiento.
- i. En las estaciones de bombeo, cisternas, reservorios de cabecera y estaciones de bombeo de aguas residuales se debe considerar que las tuberías paralelas a la pared deben ir separadas entre la pared y la tangente externa de la tubería 0.30 metros, lo que permitirá realizar el montaje y desmontaje de las tuberías y accesorios hidráulicos.
- j. En las estaciones de bombeo, con árboles de impulsión paralelos y/o árboles secundarios que concuerdan en un árbol de impulsión principal se debe de considerar una distancia de 1.00 metro entre la tangente de la tubería del árbol de impulsión secundarios, así como entre línea de impulsión principales, lo que permitirá realizar un adecuado montaje, desmontaje y mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de bombeo, lo cual permitirá mejorar el abastecimiento de agua y la operación de los equipos de bombeo.
- k. Cuando se consideren varias estaciones de bombeo que abastecerán de agua potable a un sector, dicho abastecimiento de agua debe realizarse a través de una cisterna principal y/o estación de bombeo y del cual se realizará el abastecimiento a las estaciones de bombeo que se encuentran ubicadas en el sector o fuera del sector.
- l. La altura de bombeo de las estaciones de bombeo no debe superar dos zonas de presión es decir 100 metros aproximadamente, salvo en casos especiales que la estación y/o estaciones de bombeo se encuentren fuera de la zona de influencia y que se supere las dos zonas de presión se tendría que establecer estaciones de bombeo como de abastecimiento intermedias, la cual se tendría que ubicar en el límite de la zona a abastecer y de allí se abastecerá a las estaciones de bombeo y/o a los reservorio de cabecera.
- m. En los pre diseños de las estaciones de bombeo de aguas residuales (de ser el caso), el Consultor debe considerar:
  - Cámara de rejillas, para partículas gruesas y su disposición temporal.
  - Desarenador (de ser el caso).
  - Sistema automatizado de rejillas para partículas finas y su disposición temporal.
  - sistema de tratamiento de gases y olores, con capacidad para los volúmenes de la cámara húmeda y cámaras de rejillas.
  - Sala para operador con servicios higiénicos.
  - Generador eléctrico (grupo electrógeno) para operación total de la estación de bombeo, estará instalado en una sala y deberá tener un tanque de reserva externo.
  - Sala para tableros.
  - Automatización de todos los equipos, con alarmas predeterminadas de operación, y capacidad de almacenamiento de los principales parámetros de operación de cada equipo y del sistema (corriente, tensión, temperatura de operación de las bombas, caudal de bombeo, volumen acumulado de bombeo, nivel del agua residual en la cámara húmeda, presión al inicio de la línea de impulsión, etc.).
  - Sistema SCADA con centro de control en espacios de la EPS.
  - Un sistema de rebose o un sistema que permita la paralización de la estación de bombeo por un periodo mínimo de 24 horas, para los casos de emergencia, ya sea para la reparación en el interior de la estación o de la línea de impulsión, en caso de producirse un colapso.
  - Todos los materiales, componentes y equipos, deben estar preparados para ser instalados en ambientes agresivos, lo que se debe indicar en las respectivas especificaciones técnicas de cada uno de ellos a ser presentadas.
- n. Las especificaciones técnicas de los equipos de bombeo serán los siguientes:



ELECTROBOMBA INMERSIBLE P/AGUAS RESIDUALES DE XXX LPS y HDT XX m.

CONDICIONES DE OPERACION

BOMBA

HDT: XX m.

Caudal: XXX LPS

Fluido: Aguas Residuales

Eficiencia Hidráulica: mínimo XX % en el punto de operación.

MOTOR ELÉCTRICO

Tensión: XXX V.

Energía: Alterna, trifásica

Frecuencia: 60 Hz.

Arranque: Estrella – Triángulo.

Velocidad: XXXX RPM.

Cable eléctrico: 20 metros de cable eléctrico sumergible que cumpla las Normas H07RN-F o calidad similar o superior, conectados directamente del arrollamiento del estator sin empalmes, incluye los cables eléctricos de control y tierra.

CARACTERISTICAS TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN

BOMBA:

La caja de la bomba será tipo voluta con succión axial y descarga radial central, fabricada en fundición gris o fundición nodular o material superior. El impulsor será centrífugo, de diseño inatascable, fabricado en fundición de hierro gris o nodular, balanceado estática y dinámicamente para operar sin vibraciones. Con sensor de estanqueidad que advierte de la entrada de agua.

MOTOR ELECTRICO:

El motor será totalmente hermético con un IP 68, fabricada en fundición gris o fundición nodular o material superior y apto para operación en cámara seca o cámara húmeda (deberá contar con un sistema de refrigeración diseñado por el fabricante que le permita trabajar en seco).

La potencia del motor eléctrico deberá estar diseñada para trabajar a lo largo de toda la curva de la bomba.

El eje será fabricado de acero inoxidable AISI 420 ó material similar o superior.

Con sondas térmicas en cada fase del bobinado del estator, las cuales emiten una señal o detienen la bomba automáticamente antes de que se alcance la temperatura máxima permitida.

La tornillería y asa de izado serán de Acero Inoxidable AISI 316.

CAMARA DE ACEITE

El motor lubrica y refrigera las juntas mecánicas y actúa como elemento intermedio entre el líquido bombeado y el motor eléctrico. Con sensor de estanqueidad que advierte de la entrada de agua.

JUNTAS MECANICAS

La bomba tiene dos juntas mecánicas. Estas juntas trabajan independientes la una de la otra y separan el motor de la sección de la bomba. Los sellos mecánicos deberán ser de caras de carburo de silicio y/o carburo de tungsteno.

Se deberá entregar:

- Especificaciones técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes, indicando marca, modelo, eficiencia hidráulica, potencia, velocidad, dimensiones, peso, etc.
- Curvas características del fabricante de la bomba a suministrar.
- Catálogo de despiece y partes del equipo.
- Catálogo de mantenimiento.

- o. En las cámaras de bombeo de aguas residuales (de ser el caso), se debe de contar con cámara seca y cámara húmeda, rejas de retención de sólidos gruesos y rejas mecanizadas automatizadas, equipo de tratamiento de olores no contaminantes al medio ambiente y polipasto para el montaje y desmontaje de los equipos de bombeo y sus accesorios hidráulicos y donde los tableros eléctricos y de control deben



ser ubicados en un ambiente independiente adjunto al equipamiento hidráulico del cual se observará a través de una ventana amplia y con vidrios el funcionamiento de los equipos a fin de evitar la sulfatación de los accesorios eléctricos.

- p. En las estaciones de bombeo de aguas residuales se debe de considerar un grupo electrógeno de emergencia encapsulados con la capacidad para accionar el 100% de la capacidad instalada de los equipos de bombeo y otros componentes eléctricos que permitan su adecuado funcionamiento.
- q. En las diversas estaciones de bombeo de agua potable, así como en las estaciones de bombeo de aguas residuales que se encuentren por el debajo del nivel del terreno se deben de instalar equipo de bombeo de sumideros.
- r. En el desarrollo del presente estudio se debe de tomar en consideración los alcances que se indican en el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, para lo cual se debe considerar los lineamientos establecidos en:
  - Reglamento Nacional de Edificaciones.
  - Ley General de Aguas y su Reglamento.
  - Ley y Directivas del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
  - El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D.S. N° 046-2001-EM, Artículo N° 82.
  - Los motores deberán cumplir con las Normas y prescripciones recomendadas VDE, IRAN, IEC, NEMA, DIM, son Verticales de eje hueco.
  - Los motores deberán cumplir con las Normas y prescripciones recomendadas VDE, IRAN, IEC, NEMA, DIM, son Verticales de eje hueco.
- s. Para la alternativa seleccionada, se deberá presentar, los pre-diseños mecánicos e hidráulicos conformados por la memoria descriptiva, los cálculos, especificaciones técnicas preliminares, y planos.
- t. Diseño preliminar del grupo electrógeno de emergencia, con su tablero de transferencia automática en 440/220 V., el que estará supeditado de acuerdo con la tensión de operación del sistema en el que se ha diseñado y en concordancia con la potencia de los equipos, el cual se desarrollará a escala adecuada.
- u. El diseño preliminar de los sistemas Electromecánicos - Eléctricos, en su totalidad deben estar conformado por Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Cálculos Justificativos, Planos del Proyecto, etc., los cuales deben de estar firmados por el Ingeniero especialista responsable de su elaboración y por el Ingeniero Jefe de Proyecto.

### **3. Propuesta de automatización, telemetría y SCADA**

En base al diagnóstico y evaluación de las estructuras existentes (PTAP, reservorios, cámaras, cisternas, cámara de bombeo, entre otros.), el Consultor a través de su Ingeniero Especialista desarrollará la propuesta de automatización, comunicación, y/o telemetría y la integración SCADA, de la(s) alternativa(s) a proyectar y a mejorar, en todas las estructuras nuevas o existentes, que formarán parte de los esquemas pertenecientes al área de influencia del proyecto. debiendo considerar los siguientes alcances:

#### **3.1 Pre diseño del sistema de automatización, telemetría y SCADA**

- a. Definir el tipo de transmisión de datos o tipo de frecuencia a usar, ya sea libre (preferente) o por red celular 3G o Superior u otro comercial.
- b. Definir los esquemas hidráulicos y/o los subsistemas a considerarse en el estudio, los cuales deben de adecuarse al pre diseño de las instalaciones hidráulicas definidas en el estudio o esquema, acorde al diagnóstico.
- c. Definir el pre diseño o integración al sistema de comunicaciones local de cada una de las estaciones de bombeo, cisterna, reservorio y reservorios de cabecera existentes y proyectados que integren la(s) alternativa(s) de solución planteada(s), según sea el caso.



- d. Pre diseño del sistema de comunicaciones local con las estaciones que conformarían el esquema hidráulico y/o subsistema, teniendo en consideración la ubicación geográfica (latitud, longitud y altitud) de cada una las estaciones, de tal manera que garantice la línea de vista entre ellos.
- e. De ser el caso, definir el pre diseño del sistema de comunicaciones central local principal de un conjunto de estaciones que conforman varios centros de control local de esquema hidráulico y/o subsistemas de tal manera que garantice la línea de vista entre el centro de control local principal y cada centro de control de cada esquema hidráulico y/o subsistema, según sea el planteamiento del Consultor.
- f. La elaboración de los diseños preliminares de las instalaciones de comunicaciones, a escala 1/1,000, 1/500.
- g. El pre diseño de las instalaciones de comunicaciones en general, tablero de automatización, control y monitoreo, donde considere energía estabilizada la cual debe contar con energía alterna de respaldo que permita su funcionamiento en forma óptima por un período de 5 horas.
- h. Presentar el pre diseño del sistema de puesta a tierra para el sistema de comunicaciones, control y monitoreo el cual debe de poseer un ohmiaje menor y/o igual a 5.0 ohmios.
- i. Analizar la demanda máxima de energía, así como su incremento de la demanda máxima y de requerirse, considerar el diseño del sistema de media tensión en 10 KV/22.9 KV y/o diseño de baja tensión en 220 V desde el posible punto de entrega y medida hasta las estaciones repetidoras. Debe presentarse el trazo del sistema, como posible proyecto a ser desarrollado por el Consultor en la siguiente etapa del estudio.
- j. En el desarrollo del presente estudio se debe de tomar en consideración los alcances que se indican en el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, así como la planta de tratamiento de agua potable, para lo cual se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en:
  - Resolución Ministerial N° 777-2005-MTC/03 del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, sobre frecuencia Libre.
  - Las Normas IEC 664, IEC 1131-2.
  - Código Nacional de Electricidad – Utilización.
  - Reglamento Nacional de Edificaciones.
- k. Para la propuesta de alternativas, el Consultor debe considerar los protocolos de comunicación SCADA, radios de comunicación, antenas, switch de comunicaciones, switch de conexiones remotas, entre otros; debiéndose obtener la opinión favorable del especialista de la EPS posterior a la propuesta de alternativa y previamente al desarrollo de los metrados, costos y presupuestos.
- l. Para la alternativa seleccionada, el pre diseño de las comunicaciones en su totalidad está conformado por la memoria descriptiva, especificaciones técnicas preliminares, los cálculos y planos.
- m. El diseño del sistema de comunicación y la integración SCADA, se realizará teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto, topografía, distancia y número de componentes.

**NOTA:**

Se entiende que la disponibilidad del servicio deberá ser por punto de monitoreo de telemetría, es decir cada reservorio será evaluado individualmente.

**4. Presentación de los informes**

Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 03
1	Plan de trabajo y cronograma (Adjunto al plan de trabajo al consultor)			
2	Propuesta de ficha de diagnóstico y protocolo de evaluación	100%		
3	Informe de la inspección de campo de infraestructura eléctrica y electromecánica	100%		
4	Medición de caudales de los componentes hidráulicos	80%	100%	
5	Diagnóstico de infraestructura existente del de Sistema Eléctrico y Suministro Eléctrico	80%	100%	
6	Diagnóstico de infraestructura existente de Instalaciones Electromecánicas	80%	100%	
7	Diagnóstico de Automatización, Telemetría y SCADA	100%		
8	Medición de resistividad del terreno, para puesta a tierra de circuitos eléctricos, electrónicos, para la alternativa propuesta		100%	
9	Propuesta de Automatización, comunicación, telemetría y SCADA			100%
10	Propuesta de Sistema Eléctrico y Suministro Eléctrico			100%
11	Propuesta de Instalaciones Electromecánicas			100%
12	Factibilidad y Punto de Diseño de suministro eléctrico (carga)			100%



**ANEXO 09 : Diagnóstico estructural y pre diseños**

El Consultor deberá realizar el diagnóstico estructural de los componentes existentes que serán utilizados en el proyecto tales como: pozos, reservorios, PTAPs, y sustentar su reutilización o descartarlos. Asimismo, deberá indicar las medidas para su mejoramiento y/o rehabilitación.

El Consultor elaborará los diagnósticos estructurales de las PTAPs, captación, desarenador, pretratamiento, canal y 03 reservorios existentes, entre otras; las fichas de diagnóstico y protocolos de evaluación serán propuestos por el Consultor y aprobados por la Supervisión previa coordinación con el Coordinador de Proyecto y la EPS.

Los trabajos y ensayos de campo, así como los ensayos de laboratorio, se deberán efectuar con el conocimiento y en coordinación con la Supervisión del proyecto. El Consultor está obligado a informar de acuerdo a la programación entregada, los días de inspección de campo y toma de muestras, a fin de que la Supervisión de la CCBGC-UP, disponga la verificación de los trabajos a realizar. De no existir dicha comunicación, la CCBGC-UP se reserva el derecho de no aceptar el informe.

Se deberá pre diseñar todos los elementos estructurales de la infraestructura de acuerdo a la arquitectura e instalaciones hidráulicas propuestas incluyendo el cuadro de cargas. Se presentará la memoria de cálculo de los componentes hidráulicos a mejorar, ampliar o proyectar, cerco perimétrico, caminos de acceso y demás estructuras civiles, verificando y adecuando los pre diseños sobre la base de los estudios de mecánica de suelos, geotécnicos, físico-químicos hidráulicos u otros según corresponda, debiendo adjuntar las hojas de cálculo estructural de cada elemento.

Los informes del presente anexo deberán estar firmados y sellados por el especialista en estructuras del Consultor y el Jefe de Proyecto; luego de la evaluación y aprobación de la Supervisión, el informe remitido por el Consultor deberá estar firmado y sellado por el Especialista en Estructuras de la Supervisión y el Jefe de Supervisión.

**1. Infraestructura existente a mejorar y/o ampliar**

Se considera toda la infraestructura de saneamiento existente en el ámbito de estudio, tales como: captaciones, pretratamientos, planta de tratamiento de agua potable, reservorios o lagunas de regulación, represa, pozos, cámaras, reservorios, casetas de bombeo, estación de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales, accesos vehiculares y/o peatonales, defensas ribereñas, obras hidráulicas, entre otros componentes de infraestructura civil o hidráulica propia de los sistemas en evaluación.

La evaluación estructural de los componentes existentes, se deberá realizar con la finalidad de determinar si es necesario su rehabilitación, refuerzo, refuerzo sísmico, o en general su mejoramiento; por ejemplo, reforzamiento y/o ampliación. El estudio de evaluación estructural y pre diseños deberán comprender:

- a) Inspección y verificación de los elementos estructurales: Se deberá realizar una evaluación física de la infraestructura hidráulica existente, detallando el estado en que se encuentran, tomando medidas necesarias de los elementos que serán de utilidad para la elaboración de los estudios. Se deberán elaborar los planos de levantamiento estructural en el que se muestren las verdaderas dimensiones, indicando sus características constructivas.
- b) Auscultación de la cimentación: el Consultor deberá efectuar exploraciones para auscultar la cimentación más representativa de la estructura, realizando exploraciones mediante el descubrimiento de la cimentación verificando su tipo, dimensiones y niveles de cimentación.



- c) Evaluación y análisis de la estructura existente: con la información de campo y con los resultados de laboratorio y las características del suelo, se ejecutará un análisis de la infraestructura, bajo las normas del RNE. El Consultor elaborará los cuadros de resumen que muestren los desplazamientos máximos y cuadros donde se compare la capacidad de los elementos auscultados frente a la demanda, mostrando el comparativo con las limitaciones encontradas. Para los análisis sísmicos de las estructuras contenedoras de líquidos el Consultor empleará norma ACI 350.3. Adicionalmente se presentarán los listados del ingreso de datos y salida de los resultados de acuerdo al tipo de análisis adoptado.
- d) Informe técnico de evaluación estructural: el Consultor deberá presentar un informe técnico con los resultados de la evaluación de campo y análisis de cálculo efectuados. El informe deberá concluir sobre los resultados encontrados en el análisis estructural, así como también se deberá orientar con alternativas de solución adecuadas.

El informe de la evaluación de la infraestructura hidráulica (estructuras a mejorar y/o ampliar) deberá contener como mínimo lo siguiente:

- a) Memoria descriptiva de estructuras: en la cual se indicarán las consideraciones generales para el pre diseño de la estructura (mejoramiento y/o ampliación), materiales, parámetros de suelos, parámetros sísmicos usados en la infraestructura hidráulica, cargas actuantes, modelo de análisis y normas de diseño vigentes.
- b) Memoria de cálculo de estructuras: se utilizarán los métodos permitidos por ambas normas E.030, E.060 del RNE, normas del ACI 350.3-06, ACI 350-06 y normas vigentes, presentarán los ingresos de datos (materiales, parámetros de suelos, y cargas) y salida de los resultados de acuerdo al tipo de análisis adoptado, resumen del listado de las hojas donde están los máximos esfuerzos. Se incluirán y detallarán todas las cargas consideradas en el análisis, coeficientes sísmicos, cortantes y detalles del pre diseño de elementos estructurales.
- c) Planos indicando el área mínima de reserva y de libre disposición para la protección de las estructuras, instalaciones, cercado y vía de acceso vehicular a escala adecuada, pudiendo ser 1:1,000.

## **2. Infraestructura proyectada**

Considera toda la infraestructura de saneamiento proyectada en el ámbito de estudio, tales como: captaciones, pretratamientos, planta de tratamiento de agua potable, reservorios o lagunas de regulación, represa, pozos, cámaras, reservorios, casetas de bombeo, estación de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales, accesos vehiculares y/o peatonales, defensas ribereñas, obras hidráulicas, entre otros componentes de infraestructura civil o propia de los sistemas proyectados y a mejorar.

Se deberá realizar los pre-diseños, acorde al nivel del presente estudio: pre-inversión, la infraestructura de acuerdo a la arquitectura e instalaciones hidráulicas propuestas. Se presentarán los pre diseños estructurales para –según sea el caso– la captación, PTAP, laguna o reservorio de regulación, cámaras de bombeo de desagües y los reservorios mejorados y proyectados, verificando y adecuando el diseño sobre la base de los estudios de mecánica de suelos, geotécnicos, físico-químicos, hidráulicos u otros correspondientes.

- a) Los pre diseños estructurales deberán adjuntar los estudios de mecánica de suelos y hojas de cálculo estructurales.
- b) Planos indicando el área mínima de reserva y de libre disposición para la protección de las estructuras, instalaciones, cercado y vía de acceso vehicular a escala 1:1,000.
- c) En caso la alternativa considere como componentes: lagunas de regulación de agua no tratada, PTAP y reservorios, los planos deberán indicar las cotas de plataforma del terreno y las cotas de fondo las



estructuras. Estas cotas permiten ver si se están cumpliendo con la profundidad mínima de desplante que establece el estudio de suelos.

- d) Para el caso de muros de protección ubicados en laderas de ríos, deberán tomar en cuenta para el pre diseño la profundidad de socavación que indica el estudio hidrológico. Los planos deberán presentar - como mínimo- un desarrollo del perfil de muro que indique nivel de terreno natural, nivel de relleno, nivel de máxima avenida del río y según progresiva deberá presentar los cortes transversales que indique nivel de relleno, nivel de terreno natural, nivel de máxima avenida del río y nivel de socavación.
- e) Planos de ubicación de las estructuras indicando en un cuadro las secciones del movimiento de tierras de acuerdo a la clasificación de los tipos de terreno.
- f) Planos de ubicación y trazo de caminos y cercos perimétricos, indicando al igual que el caso anterior un cuadro con las secciones, áreas y volúmenes de movimiento de tierras.
- g) Para las estructuras de almacenamiento y bombeo de desagües; las secciones transversales y longitudinales a considerar para efectos de los metrados (movimiento de tierras), serán a cada 2.0 m.
- h) Para los caminos de acceso las secciones transversales a considerar para efectos de los metrados de movimiento de tierras, será a cada 20.0 m salvo excepciones en las que el perfil del terreno requiera efectuarlas a menor distancia.

La memoria de cálculo estructural deberá describir la metodología empleada, datos actualizados, análisis e interpretación de los resultados, debiendo contener como mínimo:

- Introducción.
- Materiales.
- Cimentación.
- Cargas.
- Análisis sísmico.
- Memoria de cálculo estructural.
- Normas.
- Planos estructurales.
- Conclusiones y recomendaciones.

### **3. Contenido mínimo de los informes**

A continuación, se detallan los alcances de los informes, deberán contener como mínimo:

- I. Generalidades
  - I.1 Antecedentes
  - I.2 Objetivo del diagnóstico estructural y prediseños.
  - I.3 Criterios de estructuración sismo-resistente, criterios de análisis y prediseño.
  - I.4 Normas técnicas vigentes a emplear.
  - I.5 Relación de estructuras de agua potable y alcantarillado que componen el equipamiento de saneamiento de la ciudad, incluir las estructuras del ámbito de estudio.
- II. Diagnóstico de estructuras
  - II.1 Inspección de campo de todas las estructuras: ficha técnica detallada
  - II.2 Evaluación preliminar, con fines de clasificar rehabilitación, reforzamiento, demolición.
  - II.3 Ensayos de campo – resistencia del concreto ensayo in situ.
  - II.4 Ensayos de campo y laboratorio – extracción y ensayo de núcleos diamantinos, otras pruebas requeridas.



- II.5 Diagnóstico y evaluación estructural de todas las componentes de saneamiento existentes en el ámbito de estudio.
- II.6 Panel fotográfico.
- II.7 Conclusiones y recomendaciones.
- II.8 Anexos de la evaluación
  - Plano de ubicación de los puntos de investigación
  - Registros de ensayos de campo
  - Registros de ensayos de laboratorio
  - Interpretación de los ensayos
- III. Geotecnia con fines de cimentación
  - III.1 Características estructurales del proyecto
  - III.2 Resumen del estudio de suelo con fines de cimentación.
  - III.3 Características del suelo y tipo de cimentación, por cada componente proyectado y a mejorar.
- IV. Pre diseño estructural
  - IV.1 Estructuración
  - IV.2 Pre dimensionamiento
  - IV.3 Pre diseño estructural de las componentes proyectadas
  - IV.4 Pre diseño estructural de las componentes a mejorar
  - IV.5 Memoria de cálculo.
- V. Planos de estructuras.
- VI. Conclusiones y recomendaciones
- VII. Anexos data de estructuras
  - VII.1 Información recopilada
  - VII.2 Información generada relevante para el proyecto

#### **4. Presentación de los informes**

Los informes deben contener el desarrollo de cada una de las actividades, el análisis de los resultados obtenidos según sea el caso, considerando el contenido mínimo requerido.



Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 03
I.	Generalidades	100%		
II.	<p>Diagnóstico de estructuras</p> <p><i>II.1 Inspección de campo de todas las estructuras: ficha técnica detallada.</i></p> <p><i>II.2 Evaluación preliminar, con fines de clasificar rehabilitación, reforzamiento, demolición.</i></p> <p><i>II.3 Ensayos de campo – resistencia del concreto ensayo in situ.</i></p> <p><i>II.4 Ensayos de campo y laboratorio – extracción y ensayo de núcleos diamantinos, otras pruebas requeridas.</i></p> <p><i>II.5 Diagnóstico y evaluación estructural de todas las componentes de saneamiento existentes en el ámbito de estudio.</i></p> <p><i>II.6 Panel fotográfico.</i></p> <p><i>II.7 Conclusiones y recomendaciones.</i></p> <p><i>II.8 Anexos de la evaluación</i></p>	<p>75%</p> <p>100%</p> <p>60%</p>	<p>100%</p> <p>100%</p>	
III.	Geotecnia con fines de cimentación	-	-	100%
IV.	Pre diseño estructural	-	-	100%
V.	Planos de estructuras	-	-	100%
VI.	Conclusiones y recomendaciones	-	-	100%
VII.	Anexos data de estructuras	-	-	100%

Los informes y los planos deberán estar sellados y firmados por el Ingeniero Especialista y el Jefe de Proyecto.

**ANEXO 10 : Diagnóstico del Saneamiento Físico Legal.**

La obtención de la libre disponibilidad y el saneamiento físico legal de los inmuebles se basa en realizar un adecuado diagnóstico técnico legal de cada área o inmueble afectado por el proyecto, de tal manera que permita determinar y ejecutar el mecanismo legal idóneo para los fines del proyecto. Para ello, se deberá elaborar documentación técnica y legal, así como realizar todos los trámites y gestiones necesarias que requiera el proyecto, así como suscribir toda la documentación necesaria que asegure la libre disponibilidad y/o saneamiento físico legal de todas las estructuras lineales y no lineales, tanto existentes como proyectadas vinculadas a la(s) alternativa(s) de solución planteada en el estudio de preinversión.

Asimismo, debe considerarse para este componente, la afectación, libre disponibilidad y/o saneamiento físico legal de las áreas que se requieran para las tuberías, los caminos de acceso y/o escaleras necesarias para la operación, ingreso y/o mantenimiento de las estructuras proyectadas y existentes para la(s) alternativa(s) de solución planteada por el Consultor.

**Requisitos mínimos requeridos:****1. Diagnóstico Físico Legal**

Es el proceso en el que se identifica las características físicas y legales del área requerida para las diferentes infraestructuras propuestas en la(s) alternativa(s) de solución (obras lineales y no lineales); así como datos relevantes para la ejecución del proceso de saneamiento físico legal y el proceso de formalización del área materia de estudio.

**1.1. Plan de Trabajo para el Diagnóstico Físico Legal**

El Consultor deberá presentar su plan de trabajo y el cronograma de actividades, el mismo que deberá ser concordante con el Cronograma General del Servicio de Elaboración del Estudio de Pre Inversión, y la planeación de actividades de la Municipalidad correspondiente la que deberá ser entregada por el Consultor para su revisión y aprobación por el Supervisor del estudio.

Asimismo, el Consultor deberá revisar, preparar y planear las estrategias de trabajo en base a la información proporcionada por el PNSU, EPS, GL, GR, otros, y a lo indicado en el presente procedimiento.

**Tareas a desarrollar para el Plan de Trabajo**

De ser el caso:

- Deberá de clasificar la información proporcionada por el PNSU, EPS, GL, GR, otros.
- Deberá de preparar las estrategias y programar las tareas a realizar.
- Deberá de elaborar un expedientillo por cada predio afectado.

**1.2. Diagnóstico Técnico Legal**

Por el Diagnóstico Técnico Legal, análisis y calificación de la información recopilada que permita determinar el área requerida, el ámbito de su ubicación exacta, los propietarios registrales y o posesionarios del predio requerido; así como la situación jurídica del mismo (carga, gravámenes, procesos judiciales, duplicidad registral, etc.), así como la identificación de las características técnicas y legales del predio o de los predios requeridos.





**IMPORTANTE:** Se precisa o reitera que, es el Consultor quien elabora toda la documentación y gestiona la misma, para que la EPS o Municipalidad, dependiendo el caso, remita la documentación que se necesite tramitar. Cualquier documento, carta o aviso, debe salir de la EPS o Municipalidad, pero es el Consultor quien elabora toda la documentación, envía el formato o proyecto de documento para que éste sea evaluado, suscrito y remitido a los propietarios afectados. Asimismo, el Consultor es responsable de realizar el seguimiento y monitoreo de los documentos tramitados hasta la obtención de su respuesta.

### 1.3. El Expediente de Diagnóstico Técnico Legal debe desarrollar y contener:

#### a) Inspección Ocular o visita de Campo

Que, permita identificar las características técnicas del predio afectado y su ámbito de estudio (áreas, perímetros, linderos, colindancias, edificaciones, grado de consolidación, tipo de predio, servicios, zonificación, zona arqueológica, intangible o de reserva) y si se encuentra libre u ocupado por el propietario registral o posesionario.

Se debe elaborar el Informe de Inspección Técnica (campo), debiendo realizar lo siguiente:

- Ficha técnica con los siguientes datos como mínimo: la ubicación, zonificación, linderos, ocupación, edificaciones, inscripciones, posesiones, vistas fotográficas, referidas a las cuatro colindancias de la estructura o área requerida y sobre todo a la identificación de lo existente o relevante en dicha área.
- Debiendo señalar si el inmueble requerido, se encuentra en posesión del propietario registral o de un tercero, verificar en campo que toda el área registral y/o el área requerida se encuentre libre de interferencias u ocupada por personas distintas a las mencionadas o que no hayan sido identificadas.
- Se debe determinar, en el caso que el inmueble se encuentre en posesión de un tercero, la condición de éste y el vínculo que mantiene con el propietario; de ser el caso, recopilar para tal efecto los documentos con que se acredita la posesión. Asimismo, se debe solicitar los datos de identidad del referido poseedor. Se debe aclarar que la constancia de posesión no reemplaza a los documentos que acreditan la propiedad, pero si son importantes para advertir la realidad y evaluar la estrategia de saneamiento.

#### b) Levantamiento topográfico y geodésico del predio a Diagnosticar:

Debe ser efectuada en Coordenadas UTM PSAD 56 y UTM WGS 84

- Efectuar un levantamiento de poligonal, utilizando estación total y GPS diferencial con puntos geodésicos del Instituto Geográfico Nacional – IGN (recomendación orden “c” de precisión), georreferenciado a la Red Geodésica Nacional en Datum Oficial WGS84 y proyección de coordenadas UTM, conforme a lo establecido en la Directiva N° 006-2016/SBN de “Lineamientos para el Levantamiento Catastral de Bienes Inmuebles Estatales” aprobada con Resolución N° 069-2016/SBN de fecha 14/09/2016.
- Para área sin construcciones: Ubicación física, zonificación, área física, linderos, tipo de suelo, descripción de las áreas colindantes.
- Para área con construcciones: Ubicación física, zonificación, área física, linderos, tipo de suelo, colindancias, área construida de la edificación, descripción de la estructura existente, descripción de las áreas colindantes.



- Para área con sembríos u otros elementos sobre la superficie: Ubicación física, zonificación, área física, linderos, tipo de suelo, colindancias, área ocupada por tipo (sembrío u otro elemento), descripción de los elementos que ocupan el terreno, descripción de las áreas colindantes.

c) Investigación en diferentes instituciones:

Deberá verificar el área de estudio con la información técnica cartográfica de las siguientes instituciones:

- INGEMMET.- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
- SERFOR.- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.
- SERNANP.- Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado.
- IGN.- Instituto Geográfico Nacional Peruano.
- SUNARP.- Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.
- ANA.- Autoridad Nacional del Agua (Faja Marginal).
- INDECI.- Instituto Nacional de Defensa Civil (Zonas de riesgo).
- MC.- Ministerio de Cultura (Zonas Arqueológicas, Patrimonios Culturales, etc.).
- MTC.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- SBN.- Superintendencia Nacional de Bienes Estatales.
- GEOLLAQTA.- COFOPRI Mosaico de Pueblos (AA. HH., Pueblos Jóvenes, etc.).
- SICAR.- Ministerio de Desarrollo Agrario y riego MIDAGRI
- Gobierno(s) Local(es), Gobierno Regional; etc.
- Municipalidad(es).- Distrital(es) y Provincial. Zonificación, parques, etc.

d) Recopilación de Información:

Información requerida para realizar un diagnóstico técnico registral de cada inmueble requerido:

- Planos generales de ubicación y localización con referencia a la afectación de predios que se requieren para el Proyecto (Esquema general – Saneamiento Físico Legal – Línea de afectación)
- Plano perimétrico y de ubicación de cada inmueble requerido. Se debe colocar el cuadro de datos técnicos del perimétrico del predio materia de estudio, así mismo las coordenadas UTM deben estar en los sistemas de proyección PSAD 56 y DATUM WGS84.
- Memoria descriptiva de cada inmueble. Los planos y memoria descriptiva deben elaborarse teniendo en cuenta la Directiva N° 002-2014-SUNARP-SN o la que se encuentre vigente.
- Requerimiento de certificado de búsqueda catastral, según formato del Registro de Predios.
- Certificado de búsqueda catastral registral (SUNARP) de cada área o inmueble requerido con su informe técnico registral para el Proyecto.
- Certificado de búsqueda catastral CUS (SINABIP- SBN) en caso de terrenos del Estado.
- Respuesta de la Consulta a la Superintendencia de Bienes Estatales – SBN y/o COFOPRI y/o Gobierno Regional, y/o Ministerio de Cultura, y/o Ministerio de Energía y Minas, respecto a cada uno de los predios y sus accesos, la que deberá indicar el número de expediente y el estado situacional del mismo con la identificación del procedimiento y complementarlo con documentos.
- Certificado Registral Inmobiliario – CRI, de la Partida Registral del inmueble, expedida por la SUNARP.
- Copia literal, completa y actualizada de la partida registral del inmueble expedida por la SUNARP, tratándose de predios inscritos.
- Copia literal de la partida correspondiente a la persona jurídica titular del predio de ser el caso, y en ningún caso superior a los seis meses para su presentación en los trámites de saneamiento.



Asimismo, se debe adjuntar la vigencia de poder del representante. En el informe debe analizarse a su representante legal con mandato vigente y con facultades.

- Copia de los títulos archivados pertinentes con sus respectivos planos, que precisen los linderos de las áreas registradas y los derechos que recaen sobre el predio, los cuales deberán sustentar el diagnóstico técnico registral. En el informe se debe señalar el número y fecha del título archivado, así como el asiento y partida registral que corresponde e identificable entre los anexos adjuntados.
- Plano de diagnóstico técnico registral, en el cual se visualice el área del inmueble en relación a sus antecedentes registrales, si los tuviera.
- En el caso que exista poseedor sobre el predio afectado, distinto al propietario, se deberá adjuntar la documentación pertinente que acredite su conducción pública, pacífica y continua sobre el inmueble, a fin de que sea evaluada. Se debe adjuntar el plano perimétrico y de ubicación del posesionario.
- Plano de diagnóstico técnico registral.

Debe identificarse el área y ubicación de los predios afectados (si los hubiera), así como el área total requerida para cada estructura o componente que conforma el proyecto; debiendo sustentarse en la información obtenida en la búsqueda catastral registral, los títulos archivados correspondientes, los cuales obran en los legajos del Registro Público correspondiente.

De identificarse alguna superposición de áreas inscritas que generen una duplicidad de partidas, también deberá graficarse dichas superposiciones, e insertarse la silueta y/o figura del perímetro del área techada de la estructura proyectada y/o intervenida adjuntando la partida registral del área en duplicidad y título archivado que dio mérito a dicha inscripción. Asimismo, deberá verificarse si existe alguna discrepancia entre el área física y el área registral.

El Plano deberá ser presentado en formato DWG, sistema de coordenadas UTM, especificando el datum y la zona geográfica. Se deberá presentar en ambos sistemas de coordenadas (WGS84 y PSAD56).

- Informe de Diagnóstico Físico Legal, el cual debe ser ordenado, coherente y fundamentado con los documentos pertinentes. En el informe debe señalarse taxativamente que los planos y memoria descriptiva presentados, corresponden o son idénticas las coordenadas presentadas para la obtención del certificado de búsqueda catastral que se adjuntará.

El Informe de Diagnóstico Físico Legal de cada estructura o área requerida debe determinar fehacientemente la condición jurídica del predio, señalando entre otros, si es un predio inscrito o no inscrito en los Registros Públicos, al titular registral o poseedor (de conformidad con la normativa vigente), si es un predio del Estado (dominio público o dominio privado) o si es un predio de privados (terceros o comunidad campesina), las cargas o gravámenes existentes y cualquier otra información relevante para el diagnóstico, así como las conclusiones correspondientes.

En el caso que el predio se encuentre en un área de mayor extensión y se requiera independizar, además de los documentos descritos en los puntos precedentes, se deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Reglamento de Inscripciones del Registro de Predios de la SUNARP adjuntando lo siguiente:

- Plano del predio matriz y su memoria descriptiva.
- Plano de Independización y saldo remanente
- Memoria descriptiva del predio a independizar
- Memoria descriptiva del predio remanente



Los planos, deben incluir como mínimo: Nombre de propietarios, nomenclatura e identificación del inmueble, cuadro de datos técnicos, área, perímetros colindantes, leyenda y coordenadas. Tener en cuenta que los archivos en registros públicos trabajan en los sistemas PSAD 56 y en DATUM WGS84, por tanto, se deberá presentar en ambas plataformas, siendo necesario que se consideren elementos geográficos concordantes entre ambos sistemas, tomando en cuenta para su elaboración la cartografía generada por el IGN, así como las entidades generadoras de catastro.

El Consultor debe entregar toda la información en soporte magnético (CD o USB).

e) Consideraciones Generales:

- Para el establecimiento de puntos geodésicos y su representación gráfica, se debe tener en cuenta los efectos de curvatura terrestre y factor de escala.
- Se debe ejecutar con equipos GNSS diferenciales con precisión estática de  $H: 3 \text{ mm} + 0.1 \text{ ppm}$  /  $V: 3.5 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm}$ .
- Aplicar procedimientos de observación que permitan una precisión confiable y compatible con las especificaciones técnicas que corresponden para los levantamientos catastrales.
- En un determinado proyecto se debe establecer como mínimo dos puntos geodésicos de orden C, debidamente enlazados a la Red Geodésica Nacional de uso oficial y a las especificaciones técnicas dadas del Instituto Geográfico Nacional - IGN, las mismas que serán validadas por la Supervisión, con lo cual se puede dar inicio al levantamiento catastral.
- Se tendrán una precisión a un nivel máximo de 10.00 mm de los puntos geodésicos bases para un levantamiento catastral de orden "C", cuya precisión relativa es de 1:100,000.
- Se recomienda que el tiempo de posicionamiento mínimo que garantice el establecimiento de un punto geodésico de orden "C", debe ser de 30 minutos de observación más 2 minutos por cada kilómetro de la línea base, se recomienda hacerlo con la más cercana. Se utilizará el método relativo estático con el apoyo de por lo menos de un punto geodésico, ya sea de orden "O", orden "A", u orden "B" a nivel nacional, a una distancia no mayor de 100 Km.
- Los puntos geodésicos deben estar enlazados a la red de control Horizontal y Vertical Oficial, integrados al SIRGAS ITRF2000 época 2000.4
- Se debe considerar el Nivel Medio del Mar (NMM) como el referencial altimétrico.
- Fácil acceso y lugar apropiado para su estacionamiento sin provocar perturbaciones.
- Evitar la existencia de superficies reflectantes a menos de 50 metros del punto geodésico a establecer (como espejos de agua, techos planos metálicos o cubiertos de materiales reflectantes, u otros). A menores distancias afectarán: las paredes u otras construcciones de mampostería, líneas de transmisión de energía o antenas de equipos de comunicación, puestos de vigilancia, etc.
- Puede utilizarse la marca del equipo que más convenga al usuario y utilizar el software correspondiente para el cálculo y ajuste de los vectores, con la condición de que el software tenga la opción de leer archivos RINEX.
- Los horarios de medida serán establecidos por el usuario considerando su programa de trabajo y la hora de descarga de la información en los puntos base.
- Si sólo se cuenta con un receptor, se recomienda utilizar datos de por lo menos dos estaciones fijas, lo que permitirá realizar adecuadamente el ajuste de los vectores GNSS.
- Los datos de observación que se soliciten de la estación fija, deben coincidir en hora, día, semana y año con los del receptor utilizado por el usuario y procesar combinadamente.

f) Análisis Registral y Legal:



- Estudio de Antecedentes Registrales.
  - Consulta de información Catastral.
  - Del Certificado de Búsqueda Catastral expedido por la SUNARP.
  - Estudio de la Partida Electrónica donde se ubica el predio.
  - Estudio de Títulos Archivados.
  - Informe situacional de la evaluación de campo según análisis técnico registral.
  - Identificación de propietarios y/o posesionarios del predio.
  - Determinación de la situación física legal del predio indicando la existencia o no de duplicidad de partidas o superposición gráficas con otros predios, con concesiones mineras, fajas marginales, zonas de riesgo, zonas arqueológicas, zonas de reserva. Si se ubica en terrenos con o sin antecedentes registrales, en comunidad campesina, en propiedad privada, en propiedad Estatal de Dominio Público (Parques, vías, berma) en propiedad Estatal de Dominio Privado, en áreas intangibles, en predios de ocupación precaria, etc.
- g) Análisis Técnico Gráfico:
- Memorias Descriptivas del predio de cada uno de los planos presentados.
  - Plano de Ubicación y Localización de acuerdo a la base gráfica de la SUNARP.
  - Plano Perimétrico en coordenadas UTM PSAD 56 y UTM DATUM WGS84.
  - Planos de Independización y Remanentes (en caso de áreas de mayor extensión).
- h) Identificación de procesos judiciales pendientes, cargas o gravámenes
- Verificar la existencia de Procesos Judiciales, cargas y gravámenes y evaluar su situación legal.
- i) De la necesidad del predio y la identificación del propietario(s) y de ser el caso de (los) sujeto(s) pasivo(s):
- El Consultor, debe evaluar qué tipo de derecho se requiere para la ejecución de la obra:
    - Adquisición por compra venta.
    - Adquisición por Trato Directo o Expropiación, en este caso deberá considerar el numeral 5.4. del Artículo 5° del Decreto Legislativo N° 1192 que precisa, que la adquisición o expropiación no puede ser realizada cuando responde a la necesidad de ejercitar derechos reales temporales sobre el bien inmueble.
  - Servidumbres
    - De Uso, Paso y Tránsito, de acuerdo a lo establecido por el Código Civil.
    - De paso y Tránsito forzosa, de acuerdo a lo establecido por la Sexta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192.
    - De Imposición de Servidumbre de ocupación, paso y Tránsito forzosa, de acuerdo a lo establecido por el artículo 143° al 150° del Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la “Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento”.
  - El Consultor, debe elaborar el diagnóstico de propiedades de cada uno de los inmuebles y de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 6° y 7° del Decreto Legislativo N° 1192, debe identificar al sujeto pasivo. Además, debe presentar, de ser el caso, los proyectos de publicación; para que la EPS los apruebe.
  - En el caso que se requiera obtener un derecho de uso temporal sobre un inmueble, el Consultor debe indicar al sujeto pasivo y la base legal sobre la cual se plantea el saneamiento físico legal. Además, debe presentar el proyecto de documento con el cual se requiere el predio,



debidamente documentado; para la suscripción por parte de la EPS; y, debe tramitar y hacer el seguimiento hasta lograr la culminación del trámite.

- j) Verificar si se cuenta con el Saneamiento Físico Legal correspondiente.- De no contar con el saneamiento físico legal se deberá de obtener el compromiso con el propietario del predio si es propiedad privada (Autorización de Uso), o arreglos institucional si es propiedad estatal, acuerdos o intención de compromisos que permitan cautelar la sostenibilidad del Proyecto, de conformidad a lo previsto por el numeral 24.9 del artículo 24° de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01, que aprueba la “Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones”, que a la letra dice: “ Durante la fase de Formulación y Evaluación del proyecto de inversión, la UF verifica que se cuenta con el saneamiento físico legal correspondiente o que se cuenta con los arreglos institucionales respectivos, a efectos de asegurar su ejecución.”. (El subrayado agregado).

En ese sentido y en cumplimiento con la norma, es preciso establecer los documentos que deberían conformar el expediente de saneamiento físico legal para garantizar la libre disponibilidad de los terrenos, para este efecto los distinguimos en tres grupos:

#### **I. Cuando el terreno pertenece a la Comunidad Campesina**

- ✓ Libro Padrón de Comuneros, copia simple.
- ✓ Acta de Asamblea, copia legalizada.
- ✓ Constancia de quorum, copia legalizada.
- ✓ Constancia de convocatoria, original o copia legalizada.
- ✓ Memoria descriptiva del área requerida.
- ✓ Planos:
  - Plano General de ubicación y localización de los predios afectados.
  - Plano perimétrico y de ubicación de cada inmueble requerido.
- ✓ Acuerdo de Consejo copia fedateada.
- ✓ Contrato de transferencia o servidumbre ante notario público.
- ✓ Resolución de Alcaldía que garantiza la libre disponibilidad de los terrenos para la ejecución del proyecto, copia fedateada.
- ✓ Diagnóstico técnico legal.

#### **II. Cuando el terreno pertenece a una Entidad Pública**

##### **II.1 Cuando el Terreno está Inscrito**

- ✓ Partida Registral donde se encuentre inscrito el dominio a favor del Estado.
- ✓ Memoria descriptiva del área requerida.
- ✓ Planos:
  - Plano General de ubicación y localización del predio.
  - Plano perimétrico del inmueble requerido.
- ✓ Resolución emitida por la SBN/Gobierno Regional u otros, aprobando la donación, afectación en uso, etc. Del terreno para la ejecución del proyecto, o en su defecto acuerdo institucional comprometiéndose a culminar el saneamiento físico legal.
- ✓ Diagnostico técnico legal.

##### **II.2 Cuando el Terreno No está Inscrito**

###### ***Sin posesión***

- ✓ Búsqueda Catastral ante los Registros Públicos.





- ✓ Declaración Jurada emitida por la Municipalidad, indicando que en el área del terreno no está ocupada por posesiones informales y que se cuenta con la libre disponibilidad.
- ✓ Memoria descriptiva del área requerida.
- ✓ Planos:
  - Plano General de ubicación y localización del predio afectado.
  - Plano perimétrico y de ubicación del inmueble requerido.
- ✓ Diagnostico técnico legal.
- ✓ Resolución para la inmatriculación del predio o acuerdo institucional comprometiéndose a culminar el saneamiento físico legal.

#### **Con Posesión**

- ✓ Búsqueda Catastral ante los Registros Públicos.
- ✓ Constancia de Posesión.
- ✓ Memoria descriptiva del área requerida.
- ✓ Planos:
  - Plano General de ubicación y localización del predio afectado.
  - Plano perimétrico y de ubicación del inmueble requerido.
- ✓ Inscripción preventiva de regularización ante los Registros Públicos, respecto del área ocupada por la EPS.
- ✓ Diagnostico técnico legal.
- ✓ Resolución para la inmatriculación del predio o acuerdo institucional comprometiéndose a culminar con el saneamiento físico legal.

### **III. Cuando el terreno pertenece a un Privado**

#### **III.1 Persona Natural**

- ✓ Minuta del Contrato de Compra Venta legalizado ante Notario Público o Juez de Paz, o Escritura Pública de Donación.
- ✓ Memoria descriptiva del área requerida.
- ✓ Planos:
  - Plano General de ubicación y localización del predio afectado.
  - Plano perimétrico y de ubicación del inmueble requerido.
- ✓ Diagnostico técnico legal.
- ✓ Se puede establecer acuerdo institucional, con el gobierno regional, municipalidad distrital, EPS, comprometiéndose a la compra-venta, previo al acuerdo de consejo y, que ésta cuente con la disponibilidad presupuestal.

#### **III.2 Persona Jurídica**

Documento privado de compromiso (donación, compra venta, etc.), suscrito por el representante o apoderado, consignando su huella digital al lado de la firma, conteniendo la descripción del inmueble, fecha de la obligación de formalizar el acto, el que deberá ser notificando al Municipio y al MVCS – PNSU.

Asimismo, deberá acompañar como mínimo lo siguiente:

- ✓ Partida electrónica de la propiedad.
- ✓ Partida electrónica de la personería jurídica.
- ✓ Vigencia de poder.



- ✓ Plano perimétrico y de ubicación del área que será materia de contrato (solo bastará este si es que el contrato es sobre la totalidad del predio), y su correspondiente memoria descriptiva.
- ✓ Plano perimétrico y de ubicación del predio matriz, y su correspondiente memoria descriptiva.
- ✓ Diagnóstico técnico legal.

k) Conclusiones, Recomendaciones y Formulación de estrategias de saneamiento

l) Anexos:

- Copia Literal de la Partida Electrónica o del CRI (Certificado Registral Inmobiliario);
- Copia del Certificado de Zonificación expedido por la Municipalidad;
- Copia del Certificado de Búsqueda Catastral;
- Copia de la Resolución de adjudicación, en caso de predios rurales, emitido por el Gobierno Regional;
- Copia de la Constancia de Posesión en caso de predios precarios, expedido por el Gobierno Local;
- Plano de Diagnóstico;
- Plano Perimétrico y de Ubicación y sus correspondientes Memorias Descriptivas;
- Títulos Archivados.

Todos los planos serán dibujados en AUTOCAD (versión 2020), los cuales serán entregados con extensión DWG y PDF. Además, deberán entregarse en coordenadas UTM del sistema de referencia WGS-84 (World Geodesic System).

**IMPORTANTE:** Se precisa o reitera que, es el Consultor quien elabora toda la documentación y gestiona la misma, para que la EPS o Municipalidad, dependiendo el caso, remita la documentación que se necesite tramitar. Cualquier documento, carta o aviso, debe salir de la EPS o Municipalidad, pero es el Consultor quien elabora toda la documentación, envía el formato o proyecto de documento para que éste sea evaluado, suscrito y remitido a los propietarios afectados. El Consultor elabora y facilita toda la documentación que la EPS o Municipalidad debe remitir para cualquier tipo de trato o firma de documentación con los propietarios afectados, el Consultor no firma ni remite nada de manera directa, sólo es un gestor que facilita toda la documentación. Asimismo, el Consultor es responsable de realizar el seguimiento de los documentos tramitados hasta la obtención de su respuesta.

## 2. Acciones Previas al Saneamiento Físico Legal

Es el Proceso en que se desarrolla y ejecutan las acciones previas, pudiendo ser éstas:

- Por compra venta; donación; usufructo; otorgamiento de Derecho de Servidumbres de Paso y Tránsito o de Ocupación; Superficie; Servidumbre Forzosa Administrativa; Afectación o Cesión en Uso; o,
- Por Adquisición por Trato Directo o Expropiación de Inmuebles; otorgamiento de Derecho de Servidumbres, inmatriculaciones y/o transferencias de inmuebles de entidades públicas y liberación de interferencias.

De las áreas requeridas y recomendadas en el Diagnóstico Físico Legal elaborada en la fase de formulación y evaluación. Para ello deberá de elaborar y preparar toda la documentación necesaria para ejecutar las



acciones previas para la consolidación del derecho de los bienes inmueble a favor de la EPS o el Gobierno Local Provincial.

**2.1. Identificación del Propietario Registral, Posesionario o Sujeto Pasivo**

El Consultor deberá presentar la relación de los propietarios registrales, posesionarios, ocupantes de cada predio. De ser el caso una expropiación deberá identificar e indicar el Sujeto Pasivo.

**2.2. De la expropiación**

El Consultor, debe proyectar la norma que apruebe la ejecución de la expropiación, de conformidad con lo dispuesto por el Título IV del Decreto Legislativo N° 1192. Y promover la gestión de la ley autoritativa del proyecto de ser necesario.

**IMPORTANTE:** Cabe precisar que en esta etapa del proyecto (preinversión) no corresponde la expropiación, pero en atención al estudio y diagnóstico realizado por el Consultor, se puede establecer o identificar la negativa del propietario afectado, por lo que al Consultor sólo le correspondería elaborar un proyecto de norma expropiatoria, es más, si se identificaran más casos, es el mismo mecanismo para todas las áreas necesarias, lo cual no significa mayor esfuerzo o complicación. Se reitera, el Consultor no realiza nada de manera directa, porque no tiene facultades para ello, toda acción se canaliza a través de la EPS o Municipalidad, ya que no puede subrogarse tales facultades.

**2.3. Presentación de Proyectos de Publicación**

De ser el caso, deberá de presentar Proyectos de Publicación para que la EPS o el Gobierno Local Provincial los apruebe;

**2.4. Presentación de Expediente Técnico y el modelo de Carta para que la EPS o el Gobierno Local Provincial solicite la Tasación Comercial de predios**

El Consultor, debe preparar los expedientes con los cuales se requiera la tasación de las áreas requeridas ya sea para compra venta; servidumbre o afectaciones, esta última conforme lo dispone el Capítulo III del Título II del Decreto Legislativo N° 1192.

**IMPORTANTE:** El Consultor debe elaborar la documentación necesaria como comunicaciones, proyecto de norma, expediente de tasación, pero no se le está exigiendo que realice dicho acto o aplicación inmediata del D.L. N° 1192, solo son actos preparativos, ya que la ejecución de los actos o aplicación del D.L. N° 1192 será en una siguiente etapa del proyecto (Expediente Técnico), previo cumplimiento de requisitos. Ninguna acción que implique un trato con el propietario afectado la realiza directamente el Consultor, todo es a través de la EPS o Municipalidad. Como se puede advertir la intervención y/o participación del Consultor dentro de este marco normativo (D.L. N° 1192) en relación al Contrato entre el Consultor y el PNSU, supondría para éste, sólo la obligación contractual de gestionar y/u obtener los documentos técnico legales. Sólo debe elaborar y dejar expedita la documentación, de ser el caso.

**2.5. Coordinación con Áreas de la EPS e Instituciones Públicas**

A solicitud de EPS o cuando el Consultor lo estime necesario, éste coordinará directamente con las áreas respectivas de la EPS, para el mejor cometido en la obtención de la información y gestiones conducentes a la elaboración del Diagnóstico Físico Legal, así como para los trámites y gestiones que el Consultor deba ejecutar.



Para una adecuada presentación del componente de Diagnóstico Físico Legal y Acciones Previas al Saneamiento Físico Legal, el Consultor deberá coordinar con la Supervisión o la Coordinación de Proyectos Vinculados al Cierre de Brechas en Grandes Ciudades de la Unidad de Proyectos del PNSU.

El Consultor deberá iniciar las gestiones a fin de que se establezca acuerdo institucional, con el Gobierno Regional, Gobierno Local, EPS, comprometiéndose a la compra-venta, previo al acuerdo de consejo y, que ésta cuente con la disponibilidad presupuestal.

El Consultor debe coordinar y gestionar, para el mejor cumplimiento de sus actividades, con las entidades que correspondan, como el PNSU, el Gobierno Regional y/o Gobierno Local y/o EPS competente, entre otras, durante el desarrollo de su servicio a fin de cumplir con los plazos contractuales. Asimismo, para el mejor desarrollo de las actividades, el Consultor deberá realizar las coordinaciones y consultas pertinentes a las entidades que correspondan, como SBN, COFOPRI, Ministerio de Agricultura, SUNARP, Gobiernos Regional y Local(es), etc.

En cuanto a los costos por saneamiento físico legal y obtención de libre disponibilidad de terrenos, el Consultor tendrá a su cargo todos los gastos que se incurra para la elaboración de los diagnósticos (estudios), documentación, gestiones y trámites técnico – administrativos, legales, registrales y notariales, y en general cualquier acción que conlleve al saneamiento físico legal de cada inmueble y/o la obtención de la libre disponibilidad de los terrenos a nombre del gobierno local y/o EPS, ello en atención a la información y documentación presentada.

El Consultor deberá presentar un Cronograma de Trabajo detallado específico, el mismo que deberá ser concordante con el Cronograma General del Servicio.

### 3. Contenido mínimo

Antes del inicio de sus las actividades para el presente anexo, el Consultor deberá de presentar un Plan de Trabajo y el Cronograma Gantt específico, estableciendo el tipo y el tiempo de duración de las actividades, el mismo que debe ser revisado y aprobado por el Supervisor de estudio.

El producto final deberá contener como mínimo:

- a. Estudios Preliminares, clasificación de información proporcionada por el PNSU, la EPS, gobierno local, gobierno regional u otra institución, identificación de las estructuras sanitarias, de la red de agua potable, alcantarillado y eléctrica a edificar, modificar, ampliar o instalar, por cada alternativa de solución propuesta;
- b. El Consultor, debe presentar el proyecto de la norma que apruebe la ejecución de la expropiación, de conformidad con lo dispuesto por el Título IV del Decreto Legislativo N°1192;
- c. El Consultor debe elaborar el diagnóstico de infraestructura y bienes administrados por instituciones ajenas a la EPS, cuyos activos sean transferidos para su administración.
- d. Inspección Ocular y Visitas de Campo de los predios a diagnosticar;
- e. Cartografía, Topografía y Geodesia de los predios a diagnosticar;
- f. Requerimiento de información a diferentes instituciones: INGEMMET; SERFOR; SERNANP; IGN; SUNARP; ANA, INDECI; MC; MTC; SBN; COFOPRI; gobierno(s) local(es) y Gobierno Regional, y otros, de los predios a Diagnosticar.
- g. Requerimiento de búsqueda catastral, según formato del Registro de Predios, de los predios a Diagnosticar.



- h. Certificado de búsqueda catastral de cada área o inmueble requerido para el Proyecto por cada alternativa de solución propuesta con su informe técnico registral.
- i. Copia literal completa y actualizada de la partida registral del inmueble expedida por los Registros Públicos correspondientes, además el CRI (Certificado Registral Inmobiliario), tratándose de predios inscritos.
- j. Copia de los títulos archivados.
- k. El Consultor deberá de entregar la Lista de los predios que no cuentan con Saneamiento Físico Legal a favor de EPS y las estrategias adecuadas para obtener la entrega de los terrenos, con los proyectos de los mismos.
- l. El Consultor deberá de entregar la lista de los predios que se encuentran con Saneamiento Físico Legal a favor de la EPS, debidamente documentado.
- m. De los predios que no se cuenta con Saneamiento Físico Legal, el Consultor deberá de entregar el acuerdo con el propietario privado (Autorización de Uso) o los acuerdos y/o arreglos institucionales si el terreno es de propiedad del Estado, documentos que permitirán cautelar la sostenibilidad del Proyecto.
- n. Expedientes de diagnóstico técnico legal.
- o. Acciones Previas al Saneamiento Físico Legal.

**Nota:** La información consignada en los planos debe señalar la fuente (SUNARP, COFOPRI, SBN, etc.), debiendo entregarse toda la información en forma impresa y soporte magnético (CD o USB), incluyendo las bases gráficas utilizadas (en soporte magnético).

Presentación de documentación sustentatoria de obtención de libre disponibilidad y saneamiento físico legal de inmuebles:

- Si el predio afectado es propiedad de un privado (distinto a una comunidad campesina), se deberá adjuntar lo siguiente:
  - ✓ Todos los documentos presentados en el Punto 1. Diagnóstico Físico Legal.
  - ✓ Escritura Pública de compra-venta, donación, servidumbre, cesión en uso, usufructo, etc.
  - ✓ En caso de que se realice una compra-venta, la Entidad deberá respetar la normativa de contrataciones y deberá realizar una tasación conforme a ley (norma vigente).
  - ✓ Para los casos de donación o actos a título oneroso, se debe presentar el acuerdo de consejo municipal mediante el cual se aprueba y acepta el acto y la autorización al alcalde para que este pueda suscribir el acto correspondiente y todos los documentos que sean necesarios para la formalización del mismo.

Precisar que los puntos y requisitos antes indicados son aplicables a los casos en donde el propietario es un tercero, diferente a la empresa o persona jurídica ligada (donde la empresa tenga injerencia y decisión) a esta que está financiando y/o ejecutando el proyecto de inversión pública. Es decir, cuando la voluntad e intención del tercero es ajena a la empresa o persona jurídica ligada a esta.
- Para los casos en donde el propietario del inmueble afectado es la propia empresa o persona jurídica ligada a esta, en este supuesto, y para todos los casos (donación, compra venta, servidumbre, etc.), solo bastará con la presentación de un documento privado de compromiso (donación, compra venta, etc.), en el cual se consigne como mínimo la identificación del o los representantes o apoderados de la empresa o persona jurídica ligada, antecedentes del acto, el objeto del mismo, descripción clara del inmueble, compromiso u obligación de formalizar el acto, en donde se deberá indicar el hecho generador del acto para empresa, es decir a partir de que suceso la empresa realizará todos las acciones necesarias para



la celebración del mismo. El documento tiene que ser suscrito por el representante o apoderado, consignando su huella digital al lado de la firma. Dicho documento tiene que ser remitido vía formal por la empresa o persona jurídica ligada a esta, a la municipalidad o EPS correspondiente y al PNSU.

Asimismo, deberá acompañar como mínimo lo siguiente:

- ✓ Partida electrónica de la propiedad (completa y actualizada).
- ✓ Partida electrónica de la personería jurídica.
- ✓ Vigencia de poder.
- ✓ Plano perimétrico y de ubicación del área que será materia de contrato (solo bastará este si es que el contrato es sobre la totalidad del predio), y su correspondiente memoria descriptiva.
- ✓ Plano perimétrico y de ubicación del predio matriz, y su correspondiente memoria descriptiva.
- ✓ Los planos se deberán presentar en ambos sistemas de coordenadas UTM WGS84 y PSAD 56.
- ✓ En el caso en que la propiedad de la empresa o persona jurídica ligada a ésta no se encuentre inscrita ante los Registros Públicos, y solo conste en Escritura Pública, será suficiente con la presentación de esta última.

De ser necesario, por la complejidad del caso, se deberá adjuntar los requisitos establecidos en el Punto 1. Diagnóstico Físico Legal.

**IMPORTANTE:** Se debe precisar que la documentación solicitada tiene que ser gestionada a través de la EPS, es decir, el Consultor elabora la documentación y quien la tramita directamente a los propietarios afectados es la EPS o Municipalidad; es decir, el Consultor es quien debe elaborar y facilitar la documentación que debe ser tramitada. Por ello, es necesario que el Consultor este en permanente coordinación con la EPS o Municipalidad con el objetivo de dinamizar y optimizar las acciones.

- Si el predio afectado es de propiedad del Estado, se debe acreditar mediante la presentación de la partida registral donde se encuentre inscrito el dominio a favor del Estado o sustentar la presunción establecida en el artículo 23° de la Ley N° 29151 - Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales, el cual establece lo siguiente: “que los predios que no se encuentren inscritos en el Registro de Predios y que no constituyan propiedad de particulares, ni de Comunidades Campesinas y Nativas, son de dominio del Estado”, por lo que corresponde tramitar la primera inscripción de dominio a favor del Estado de conformidad con el artículo N° 38 del D.S. N° 007-2003-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29151 - Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.
  - a.1. No inscritos: Identificar si existe posesión o no. Realizar la inmatriculación o primera de dominio a favor del Estado o Municipalidad, dependiendo de la ley que se aplique.
  - a.2. Si el predio es de dominio público del Estado: Se deberá realizar la desafectación de dominio público al privado del Estado, así como el caso de la desafectación en zonas de dominio restringido.
  - a.3. Si el predio es de dominio privado: - Inscritos (SBN, entidades del Estado, Gobierno(s) Local(es) y Regional): Una vez inscrito, para obtener la libre disponibilidad y el saneamiento físico legal de inmuebles, se debe obtener el acto de disposición o administración que corresponda (dependiendo quien lo solicite y que norma de aplique, siendo de preferencia que lo pida la EPS), ente ellos:
    - ✓Afectación en uso.
    - ✓Cesión en uso.
    - ✓Transferencia a título gratuito (donación) u oneroso (se rigen por las reglas de la compra venta).





✓Usufructo, etc.

Para todos los casos, el especialista deberá evaluar y revisar el cumplimiento de los supuestos y condiciones que hagan factible el otorgamiento de dichos actos.

- Si el predio afectado es de propiedad de la Municipalidad, se deberá presentar la partida registral donde se encuentre inscrito el dominio a favor de la Municipalidad o presentar el documento de fecha cierta que acredite la propiedad y el tracto sucesivo respecto del titular registral, como ya se mencionó.
- Si el predio afectado es de otra entidad del Estado (Gobierno Regional, Ministerio, etc.), se deberá presentar la documentación válida (convenio, oficio, acta, etc.) que acredite la libre disponibilidad del predio a favor otra entidad del estado (Gobierno Regional, Ministerio, etc.) para los fines del proyecto, la misma que deberá estar suscrita por los funcionarios con facultades acreditadas.
- Si el propietario del inmueble afectado es una Comunidad Campesina, se deberá presentar toda la documentación necesaria que permita otorgar la donación y/o compra-venta y/o servidumbre y/o cesión en uso de las áreas de terreno a favor de la Municipalidad, debiendo presentar como mínimo lo siguiente:
  - ✓ Libro Padrón de Comuneros (verificar los datos de cada uno de los comuneros), copia.
  - ✓ Convocatoria de Asamblea, original o copia.
  - ✓ Acta de Asamblea, en donde se apruebe la donación o compra-venta y/o servidumbre de las áreas requeridas a favor de la municipalidad y se otorgue los poderes al presidente de la Comunidad o persona designada para la suscripción del contrato de donación y otros actos que conlleven su inscripción ante la SUNARP, copia.
  - ✓ Constancia de quorum, original o copia.
  - ✓ Constancia de convocatoria, original o copia.
  - ✓ Planos y memoria descriptiva del área requerida, según las características indicadas en el diagnóstico técnico legal.

Si el contrato aprobado notarialmente entre la comunidad campesina y la municipalidad, para la suscripción es una donación o compra-venta o servidumbre es a título oneroso, esta a su vez tiene que aprobar y aceptar el acto, por lo cual se tiene que presentar el acuerdo de consejo municipal donde se aprueba la aceptación y la autorización al alcalde para que este pueda suscribir el acto y los documentos que sean necesarios para la formalización del mismo.

Se debe tener en cuenta que tanto en las actas de asamblea, minutas, escrituras públicas y acuerdos de consejo, que mencionen las áreas que serán materia de contrato, estas deben ser también representadas con su correspondiente cuadro de coordenadas UTM en ambos sistemas, con el objeto de identificar cada una de las áreas requeridas o de lo contrario adjuntar la documentación técnica correspondiente.

**IMPORTANTE:**

- *Cualquier documentación contractual o de compromiso, no será solicitada directamente por el Consultor, sino por la EPS o Municipalidad.*
- *El Consultor no debe realizar las acciones directamente ante la SBN, Gobierno Regional o Gobierno Local, la Transferencia predial, Constitución de Servidumbre, Afectación y/o Cesión en Uso u otros derechos, sino es a través de la EPS o Municipalidad.*
- *El Consultor no debe, no puede, no le corresponde y no se le está exigiendo intervenir, suscribir en la negociación o tratativas que establezcan las condiciones o cláusulas de los contratos, autorizaciones o acuerdos con los propietarios afectados.*

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento****Programa Nacional de  
Saneamiento Urbano**

- En conclusión, el Consultor solo debe cumplir con lo que le corresponde, elaborando y gestionando la documentación materia de trámite.

#### 4. Presentación de los informes

Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 03	Informe N° 04
1	Plan de trabajo	Con el Plan de Trabajo del Consultor			
2	Estudios preliminares	100%	-	-	
3	Proyecto de norma que apruebe la ejecución de expropiación	-	-	100%	
4	Diagnóstico para la transferencia de activos	-	-	100%	
5	Inspección ocular y visita de campo	50%	25%	25%	
6	Requerimiento de información a diferentes instituciones	75%	25%	-	
7	Búsqueda catastral	50%	30%	20%	
8	Recopilación de documentación registral (copia literal y títulos)	30%	30%	40%	
9	Lista de predios sin saneamiento físico legal (documentado)	-	-	100%	
10	Listado de pueblos formalizados, con compromiso de formalización y sin formalización (documentado)	60%	40%	-	
11	Acuerdos de uso y/o arreglos institucionales de predios y pases de servidumbre		-	100%	
12	Expedientes de diagnóstico técnico legal		-	100%	
13	Acciones previas al saneamiento físico legal de predios		-	100%	

**ANEXO 11 : Diagnóstico Arqueológico**

El Estudio Arqueológico en el Estudio de Preinversión, será elaborado por un especialista en Arqueología que será propuesto por el Consultor dentro de su equipo de trabajo bajo las características que se especifican en los presentes términos de referencia, a fin de que realice un informe de diagnóstico y elabore los planos de delimitación de sitios arqueológicos reconocidos mediante resolución por el Ministerio de Cultura (MC).

La Coordinación de Proyectos Vinculados al Cierre de Brechas en Grandes Ciudades de la Unidad de Proyectos del PNSU ha establecido los lineamientos que permitan la supervisión, verificación y validación de los estudios de arqueología en el estudio de pre inversión a formular por el Consultor para así cumplir con los dispositivos legales en salvaguarda del Patrimonio Cultural de la Nación, el cual es protegido por el Ministerio de Cultura (MC), que a su vez otorga el permiso correspondiente.

**1. Margo Legal**

- Constitución Política del Perú 1993
- Ley de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación 28296.
- Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (D.S. N° 003-2014-MC).
- Resolución Ministerial N° 282-2017-MC
- Resolución Ministerial N° 283-2017-MC
- Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.
- Decreto Legislativo N° 635 "Código Penal del Perú"- Sub Título VIII, art. 22-231, determina las sanciones y penas, que pueden llegar hasta 8 años para quienes resulten responsables de delitos contra el Patrimonio Cultural de la Nación.
- Texto único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Cultura (D.S. N° 001-2015-MC).
- Reglamento Nacional de Edificaciones

**2. Consideraciones Generales**

- El Consultor deberá identificar, diagnosticar y evaluar la presencia de restos arqueológicos en el área de estudio del proyecto, considerando las alternativas de solución propuestas.
- Para ello deberá realizar el diagnóstico arqueológico que permitirá identificar los sitios arqueológicos que se superpongan a la infraestructura proyectada, para lo cual solicitará al Ministerio de Cultura (MC) los planos de delimitación y resoluciones de sitios arqueológicos que pudieran identificarse.
- Las actividades de Arqueología a cargo del Consultor deberán ser llevadas a cabo por un Profesional Licenciado en Arqueología, inscrito en el Registro Nacional de Arqueólogos (RNA), habilitado según el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (D.S. N° 003-2014-MC).
- Los costos que demanden por conseguir la información ante el MC, trámites de carpetas, inspecciones de campo, consultas e informes técnicos, y otros necesarios para que el Consultor pueda desarrollar el diagnóstico Arqueológico serán cubiertos por este.
- El Consultor para el informe de diagnóstico deberá de asegurarse de presentar ante el Ministerio de Cultura toda la información y documentación necesaria y establecida en la normativa vigente, a fin de minimizar observaciones de dicho ente, que generen retrasos en la ejecución del servicio.
- El Consultor deberá presentar, en sus respectivos informes, una copia de toda la documentación que ha sido presentada al Ministerio de Cultura.

**3. Elaboración del Informe de Diagnóstico del Componente Arqueología**



las áreas a intervenir, donde se proyecta ejecutar la obra según la(s) alternativa(s) de solución, sitios arqueológicos identificados en la zona, y/o declarados por el MC, basados en las referencias arqueológicas documentales, bibliográficas, archivos, SIGDA (Sistema de Información Geográfica de Arqueología), entre otros.

En dicho informe, deberá realizar un diagnóstico y precisar cuál será el procedimiento técnico que se seguirá ante el Ministerio de Cultura para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), mediante: CIRA para áreas libres de contenido arqueológico, Proyectos de Evaluaciones Arqueológicas con Excavaciones, Rescates Arqueológicos, Planes de Monitoreo Arqueológico y/o trámites de CIRA y/o de supervisión directa por el personal técnico del MC.

El Consultor mediante su especialista en arqueología deberá identificar y delimitar en el área de estudio del proyecto las zonas con infraestructura pre-existente y efectuar el trámite ante el MC para su validación.

No obstante, que en el MC no existen procedimientos para aprobar ni dar conformidad al “Informe de Diagnóstico, es imprescindible realizar las consultas escritas al MC a fin de establecer si en el área del proyecto existen evidencias y/o sitios arqueológicos, registrados y/o delimitados”

#### 4. Informes

Primera entrega del estudio arqueológico (En el Informe N° 01 del Consultor); Diagnóstico Arqueológico inicial y delimitación de sitios arqueológicos y/o evidencias identificadas en la ciudad de Huancavelica con información proporcionada por el MC y otras instituciones involucradas. Identificación de sectores con infraestructura pre-existente.

Segunda entrega del estudio arqueológico (En el Informe N° 03 del Consultor); El Consultor deberá presentar el Informe de Diagnóstico de acuerdo con la estructura detallada en el Anexo 10-A (en caso de no encontrar vestigios) o Anexo 10-B (en caso de encontrar vestigios).



**ANEXO 10-A**

**INFORME DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO**

*(En caso de no encontrarse evidencias arqueológicas)*

El Consultor mediante su Especialista en Arqueología realizará el diagnóstico superficial del trazo de la(s) alternativa(s) propuesta; dicho profesional además verificará la existencia o inexistencia de evidencias y/o sitios arqueológicos en el catastro arqueológico de Ministerio de Cultura, así como también, deberá verificar en campo la existencia o inexistencia de restos arqueológicos.

Deberá considerar los siguientes puntos a desarrollar en el informe:

**1. Ubicación del trazo de la infraestructura proyectada y/o a mejorar.**

Breve descripción del trazo de obras lineales y no lineales, con énfasis en los distritos involucrados en el proyecto.

**2. Antecedentes arqueológicos de la zona.**

Exposición de los antecedentes de la zona del proyecto con énfasis en los sitios arqueológicos, cercanos al proyecto si los hubiere. Adjuntar la bibliografía utilizada.

**3. Relación de sitios y/o evidencias arqueológicas cercanas al trazo.**

Presentar una tabla con la relación de sitios arqueológicos cercanos al trazo si los hubiere, con sus respectivas coordenadas UTM Datum WGS 84, incluir planos. Adjuntar los trámites realizados al Ministerio de Cultura (MC), solicitando si en el trazo de la infraestructura proyectada existen vestigios arqueológicos.

**4. Identificación de zonas con infraestructura pre existente.**

Presentar una tabla con la relación las zonas con infraestructura pre-existente si los hubiere, con sus respectivas coordenadas UTM Datum WGS 84 del(los) polígonos identificados.

Adjuntar los trámites realizados ante el Ministerio de Cultura (MC) solicitando la validación de las zonas con infraestructura pre-existente y la respuesta respectiva de la Dirección Desconcentrada de Cultura.

**5. Conclusiones y/o recomendaciones para la obtención del CIRA.**

El Consultor deberá detallar las acciones a seguir para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) libres de contenido arqueológico, para ello deberá entregar un Cronograma de Trabajo detallado y específico, de las actividades a ejecutar.

Deberá cuantificar y costear las actividades a ejecutar para su incorporación en la estructura de costos del proyecto. Deberá detallar las conclusiones y recomendaciones necesarias para la obtención del CIRA.

**6. Fotos del trazo del proyecto y del profesional durante el diagnóstico.**

Adjuntar las respectivas fotos que evidencien el trabajo del arqueólogo durante el diagnóstico.

**7. Planos del diagnóstico**

Adjuntar los planos elaborados por el consultor donde se detallen los polígonos y/o líneas con sus respectivas áreas de servidumbre de la(s) alternativa(s) de solución planteada, polígonos de infraestructura pre-existente y áreas para la obtención del CIRA con sus respectivos cuadros de resumen de coordenadas UTM Datum WGS 84.



**ANEXO 10-B**

**INFORME DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO**

(En caso que se encuentren evidencias y/o sitios arqueológicos)

El Consultor deberá contratar un Licenciado en Arqueología, a fin que realice el diagnóstico superficial del trazo; dicho profesional además verificará la existencia o inexistencia de evidencias y/o sitios arqueológicos en el catastro arqueológico de Ministerio de Cultura. Dicho profesional, deberá verificar en campo, la existencia o inexistencia de restos arqueológicos.

Deberá considerar los siguientes puntos:

**1. Ubicación del Trazo de la infraestructura proyectada y/o a mejorar.**

Breve descripción del trazo de obras lineales y no lineales, con énfasis en los distritos involucrados en el proyecto.

**2. Antecedentes Arqueológicos de la zona.**

Exponer los antecedentes arqueológicos de la zona del proyecto, con un detalle de los sitios cercanos y/o afectados por el proyecto. Adjuntar la bibliografía utilizada.

**3. Relación de sitios y/o evidencias arqueológicas identificadas y la ubicación en coordenadas UTM (WGS 84) en el trazo de la infraestructura proyectada.**

Presentar en una tabla una relación de sitios arqueológicos cercanos y/o afectados al trazo, con sus respectivas coordenadas UTM (Datum WGS 84), incluir planos. Deberá indicar el tipo de impacto (directo e indirecto) y la extensión en relación del trazo al sitio y/o evidencia arqueológica.

**4. Propuesta de Delimitación de los Sitios Arqueológicos y/o evidencias arqueológicas impactadas por el trazo de la infraestructura proyectada.**

El especialista deberá presentar una propuesta de delimitación del sitio arqueológico y/o evidencias arqueológicas identificadas como impacto directo (se considera el trazo y su ancho de servidumbre), en base a un trabajo de superficie en sistema de coordenada geográfica WGS 84.

Así mismo, en caso de que los sitios arqueológicos cuenten con delimitación del MC, es necesario corroborar en el campo si esta es acorde a la realidad.

**5. Relación de planos de delimitación de los sitios arqueológicos involucrados en la infraestructura proyectada y/o cercana (si el caso lo amerita).**

En el caso de que los sitios arqueológicos sean colindantes o sean impactados directamente e indirectamente, debe presentarse los planos de delimitación que posea el Ministerio de Cultura.

**6. Identificación de zonas con infraestructura pre existente.**

Presentar una tabla con la relación las zonas con infraestructura pre-existente si los hubiere, con sus respectivas coordenadas UTM Datum WGS 84 del(los) polígonos identificados.

Adjuntar los trámites realizados ante el Ministerio de Cultura (MC) solicitando la validación de las zonas con infraestructura pre-existente y la respuesta respectiva de la Dirección Desconcentrada de Cultura.

**7. Copia de los planos de delimitación de los sitios arqueológicos.**





Adjuntar copia de los planos de delimitación de los sitios arqueológicos impactados por el trazo de proyecto que cuenta el Ministerio de Cultura.

**8. Propuesta de cambio de trazo de la infraestructura proyectada, en caso de encontrarse sitios arqueológicos.**

En el caso que el trazo impacte directamente, el especialista deberá trabajar con el Consultor una propuesta de modificación del trazo, a fin determinar su viabilidad.

**9. Conclusiones y/o recomendaciones.**

El Consultor deberá detallar las acciones a seguir para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), para ello deberá entregar un Cronograma de Trabajo detallado y específico, de las actividades a ejecutar.

El Consultor deberá cuantificar y costear las actividades a ejecutar para su incorporación en la estructura de costos del proyecto.

Deberá detallar las conclusiones y recomendaciones necesarias para la obtención del CIRA.

**10. Fotos del trazo del proyecto y del profesional durante el diagnóstico.**

Adjuntar las respectivas fotos que evidencien el trabajo del arqueólogo durante el diagnóstico.

**11. Planos del diagnóstico.**

Adjuntar los planos elaborados por el consultor donde se detallen los polígonos y/o líneas con sus respectivas áreas de servidumbre de la(s) alternativa(s) de solución planteada, polígonos de sitios y/o evidencias arqueológicas identificadas, polígonos de infraestructura pre-existente y áreas para la obtención del CIRA con sus respectivos cuadros de resumen de coordenadas UTM Datum WGS 84.

**ANEXO 12 : Estudio de Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad**

El objetivo de este estudio es proponer los procedimientos técnicos para realizar la gestión de riesgo y análisis de vulnerabilidad, en el sistema de abastecimiento de agua potable y recolección de aguas residuales (existente y proyectado). Identificar los peligros y analizar la vulnerabilidad con la finalidad de prevenir, mitigar y/o evitar los posibles riesgos de desastres, dentro de un contexto de cambio climático, que se presenten en la futura ejecución de las obras y las acciones a tomar en caso ocurra el evento durante la operación del sistema proyectado, así como el mejorado; para evitar el desabastecimiento del servicio de agua potable y el drenaje de las aguas servidas de los sectores comprendidos en el Área de Estudio de la ciudad de Huancavelica conformada por la zona urbana y periurbana de los distritos de Huancavelica y Ascensión.

El Consultor deberá señalar cuales son los peligros que podría enfrentar el proyecto. Los peligros por analizar para el ámbito de estudio podrían ser: heladas, friajes, erupciones volcánicas, sequías, granizadas, lluvias intensas, avalanchas, flujos de lodo (huaycos), deslizamientos, inundaciones, entre otros. No debe considerarse sismos debido a que, independientemente de la posibilidad de ocurrencia de este tipo de peligros, el proyecto debe incorporar obligatoriamente las medidas anti sísmicas establecidas en la Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para cada uno de los peligros identificados se debe estimar si el impacto de la ocurrencia de estos peligros es de nivel bajo, medio o alto e indicar cuáles serán las medidas que se considerarán en el proyecto para mitigarlos, en caso de ser pertinentes. Y finalmente deberá consignarse un costo estimado para la implementación de las medidas de reducción de riesgos de desastres.

El Consultor deberá elaborar el estudio de gestión de riesgo y análisis de vulnerabilidad, bajo los términos que dicta la “Guía para la Evaluación del Riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario”, aprobado por la Resolución Jefatural N° 050-2018-CENEPRED/J; para este fin, el Consultor deberá de tener dentro de su equipo técnico a un profesional acreditado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Desastres – CENEPRED, que tendrá la responsabilidad de elaborar y suscribir dicho estudio, pero no exime de responsabilidad de suscribir dicho informe al Consultor ya sea en su condición de persona natural o jurídica.

Asimismo, el Consultor deberá tomar en cuenta la información del “Plan Maestro 2018-2047 de la EPS EMAPA HUANCAMELICA S.A.” para toda su área de influencia. La prestación de los servicios de saneamiento debe incorporar, de acuerdo al marco normativo existente, la Gestión del Riesgo de Desastres, así como medidas de adaptación al cambio climático. Debe considerar, además, la información contenida en Plan Integral u otras relacionadas a la gestión de cambio climático a nivel territorial, así como estudios de escenarios climáticos nacionales o regionales.

El Consultor deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones para la elaboración del Estudio de gestión de riesgo y análisis de vulnerabilidad:

- Identificar los riesgos que podrían perjudicar la adquisición y/o movilización de los recursos para ejecutar el proyecto.
- Identificar los riesgos de desastres (naturales o antrópicos) vinculados inclusive al cambio climático, entre otros peligros de situación de desastre en el área de estudio, que puedan ocurrir en la fase de ejecución de obra y en la operación del sistema proyectado y mejorado.
- Análisis de los riesgos identificados (amenaza y vulnerabilidad), los que puedan ocurrir en la fase de ejecución de obra y en la operación del sistema proyectado y mejorado.



- Análisis de la vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) de los sistemas existentes y/o proyectados frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio e influencia.
- Proponer las medidas y acciones para disminuir la probabilidad de ocurrencia del riesgo, en la fase de ejecución de obra y en la operación del sistema proyectado y mejorado.
- Acciones para reducir los daños y/o pérdidas que se podrían generar por la probable ocurrencia de desastres durante la vida útil del proyecto.
- Medidas de mitigación de los impactos negativos del proyecto sobre el ambiente.
- Medidas y acciones para disminuir la probabilidad de conflictos sociales.
- Estimar los costos de las Medidas de Reducción de Riesgos (MRR) y de Mitigación de los Impactos Ambientales Negativos, así como identificar y estimar los costos evitados por la implementación de las mismas.

El Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas de Saneamiento (D.S. N° 011-2006-VIVIENDA), indican sobre los estudios de vulnerabilidad, que los proyectos para obras de saneamiento, deben considerar:

- OS.010 Captación y conducción de agua potable para consumo humano.- En la fuente de abastecimiento de agua, se deberán realizar estudios que incluyan su vulnerabilidad, asegurando la calidad y cantidad de agua que requiera el sistema.
- OS.020 Planta de tratamiento de agua para consumo humano.- Las normas para los estudios de ingeniería básica indican que el propósito de las mismas es desarrollar información adicional, para que los diseños definitivos puedan concebirse con un mayor grado de seguridad, entre los cuales se encuentran los estudios de vulnerabilidad a desastres naturales frecuentes en la zona. Para los diseños definitivos deberá presentar los resultados de la evaluación de vulnerabilidad ante desastres. Así como también recomienda que la ubicación de la planta de tratamiento, debe elegirse en zona de bajo riesgo sísmico, no inundable, por encima del nivel de máxima creciente del curso de agua.
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.- En el ítem 3.4 se señala que los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad.
- OS. 040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano y OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales.- En el ítem 3.4 se señala que las estaciones de bombeo no deberán estar ubicadas en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad. Cuando las condiciones atmosféricas lo requieran, se deberá contar con protección contra rayos.
- OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales.- En la orientación básica para el Diseño, para el Estudio de Factibilidad, se deberá realizar la evaluación de vulnerabilidad ante desastres de cada una de las alternativas, así como las medidas de mitigación correspondientes.
- OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.- Previsión contra desastres y otros riesgos. En base a la información recopilada, el Consultor deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación.

## 1. Análisis de riesgos en la Ciudad de Huancavelica

Del diagnóstico de riesgos de Desastres realizado en el “Plan Maestro 2018-2047 de la EPS EMAPA HUANCavelica S.A.”, dentro del ámbito de influencia de la EPS EMAPA HUANCavelica se indica que se ha diferenciado la ocurrencia de eventos por tipos de peligros geológicos, identificándose riesgos de deslizamiento y erosión en áreas como la captación y terrenos por donde pasa la línea de conducción.

Así mismo, de acuerdo con el registro de emergencias del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) entre los años 2003 y 2015 en la provincia de Huancavelica, se reportaron 261,440 emergencias, donde el 46,273 corresponden a lluvias intensas, 156 a sequías, 4,253 a deslizamientos y huaycos, entre otros; sin embargo, los indicados son los que afectan los activos y fuente de producción de agua para la ciudad de Huancavelica.



Por otro lado, se observaron factores antropogénicos como las intervenciones humanas que incrementan la vulnerabilidad de los componentes, como ejemplo se tiene la rotura de tubería pertenecientes a la línea de conducción, producto del movimiento de tierras, generando la afectación de la continuidad del servicio.

Otro problema importante que genera un riesgo constante para la producción de agua para consumo humano es que en la cabecera de cuenca del río Ichu, tanto para el tributario Astobamba como Cachimayo, es el inadecuado manejo de la ganadería de tipo camélidos peruanos y ovinos. El pastoreo extensivo e intensivo en zonas de recarga hídrica ha generado la degradación de los pastos naturales debido al sobrepastoreo y el aumento de la presión del ganado en zonas de bofedales, ocasionando su drenado y la exposición del suelo a deslizamientos en masa en época de lluvias y fuertes sequías en época de estiaje. A consecuencia de ello, los ecosistemas en la cabecera del río Ichu están perdiendo su capacidad de regulación hídrica, y con ello, el río Ichu ha visto reducido su caudal significativamente, sobre todo en época de estiaje.

Adicionalmente, la información secundaria evidencia la existencia de varios pasivos ambientales y un proyecto minero en la cabecera de cuenca de la captación Callqui, lo que pone en potencial riesgo la contaminación del agua con metales pesados y la afectación de su calidad química para consumo humano, donde se puede apreciar el gasto de insumos en la época de avenidas.

Estos problemas han traído varios inconvenientes a la EPS para el tratamiento del agua en sus dos PTAP. Adicionalmente a la reducción del caudal de captación en época de estiaje, la degradación de la cobertura vegetal en la parte alta ha venido ocasionando el arrastre de grandes cantidades de sedimentos en época de lluvia. Debido a ello, los niveles de turbiedad varían significativamente durante el año, sobrepasando en época de lluvia los 1000 NTU; en consecuencia, la EPS debe gastar grandes cantidades de insumos químicos (básicamente sulfato de Al) para contrarrestar la turbiedad, esto a su vez se traduce en mayores costos para la EPS.

Para el análisis de riesgos se deberá tomar en cuenta la identificación de la vulnerabilidad física, vulnerabilidad ante inundaciones, vulnerabilidad ante huaycos, vulnerabilidad ante deslizamientos y caída de rocas, vulnerabilidad de la infraestructura, vulnerabilidad ambiental, Vulnerabilidad de sistema de agua y saneamiento ante eventos naturales, Vulnerabilidad de sistema de vial ante eventos naturales, vulnerabilidad económica, vulnerabilidad social e institucional. Se incluye también la determinación del riesgo.

Evaluar y desarrollar la infraestructura de saneamiento propuesta en las alternativas, según las condiciones de los peligros identificados en la ciudad de Huancavelica, como principal evento de la zona tenemos: huaycos, inundaciones, sismos y peligros de origen antrópico como incendios urbanos y colapso de estructuras, todo esto debido a las características propias del medio geográfico.

## **2. Análisis de interferencias**

El Consultor debe desarrollar el Estudio de Interferencias, en el que detalle la relación de todas las interferencias, tales como: postes de tendido eléctrico, postes de tendido telefónico y/o internet y/o cable, canales de regadío, pozos a tierra, instalaciones enterradas de gas, eléctricas, telefonía, de redes de agua potable y alcantarillado, estructuras u otros y de las afectaciones prediales de infraestructura privada que se encuentren a lo largo del área en estudio y que interfieran con los diseños propuestos; señalando su ubicación geográfica y secciones de calle (corte transversal, profundidad, y acotamiento horizontal de un punto de referencia), según la progresiva, así como el metrado, según sea el caso.



El Consultor debe obtener la información oficial de las redes existentes de servicios públicos de las entidades como Empresas de Telefonía, Comunicaciones y/o Internet, Concesionario de Energía Eléctrica, Distribuidora de gas natural, entre otros; en el área de estudio del proyecto, los cuales serán representados en planos con capas diferenciadas por servicio, a escala 1/500 o 1/1000, que permita su visibilidad, y debe incluir el plano clave.

En caso de presentarse interferencia que se intercepten o crucen con el diseño del sistema de alcantarillado planteado, siempre y cuando no exista posibilidad de evitar dicha interferencia, el Consultor preverá y presentará el diseño de modificación de las redes existentes para la reubicación de interferencias. Dicha propuesta deberá ser presentada y aprobada a la Entidad competente a cargo de la interferencia de dicho servicio, asimismo presentará la cotización correspondiente para la reubicación, el que será incluido en el presupuesto de obra del proyecto.

El Consultor en el presupuesto de ejecución de obra, deberá considerar una partida de actualización del Estudio de Interferencias, teniendo en cuenta que el Contratista de obra deberá solicitar información de los servicios y cotización de reubicación, de ser el caso.

Por otro lado, se precisa que, en caso que el diseño de los sistemas de agua y de alcantarillado planteado cruce una propiedad de terceros, siempre y cuando no exista posibilidad de evitar dicha interferencia, deberá ser identificada y notificada inmediatamente a la Inspección, adjuntando el plano de ubicación, polígono del área afectada, a fin que sea considerado como parte del diagnóstico del Saneamiento Físico Legal.

En general, los estudios de interferencias deben proporcionar una visión integral de los factores que pueden afectar el desarrollo del proyecto de saneamiento y proponer soluciones efectivas para minimizar su impacto. La naturaleza y el alcance de estos estudios pueden variar según el tipo y la escala del proyecto de saneamiento.

El Estudio de Interferencias, sin ser limitativo, incluirá como mínimo lo siguiente:

- Procedimiento para identificación de interferencias.
- Identificación de interferencias. (Incluye planos de interferencias, en coordenadas UTM y WGS-84)
- Descripción de interferencias.
- Propietarios de interferencias.
- Identificación de predios afectados por el trazado de la obra y que deben adquirirse total o parcialmente.
- Diseño de modificación de redes existentes para reubicación de interferencias. (Incluye planos de interferencias, en coordenadas UTM y WGS-84)
- Gestiones realizadas para cotización y plazo para la reubicación de interferencias. (Documentos cursados y recibidos)
- Presupuesto para reubicación de interferencias. (De ser el caso, en base a cotizaciones de los propietarios de cada servicio)
- Conclusiones y recomendaciones.
- Archivos digitales, en su extensión original.
- Anexos:
  - Planos de Interferencias. (Planos finales, en coordenadas UTM y WGS-84, con validación de campo)
  - Plano de Servidumbre de Paso. (Trazo cruza una propiedad de terceros)
  - Cartas cursadas a las entidades prestadoras de servicios públicos y sus respuestas de solicitud de planos de redes.

### 3. Estructura de los Entregables



La estructura de los Entregables (esquema de contenidos) será de la siguiente manera:

Capítulo I: Información General

- 1.1. Características del Área de Estudio
  - 1.1.1. Ubicación y Localización
  - 1.1.2. Accesibilidad
  - 1.1.3. Descripción del Clima Local
  - 1.1.4. Información Demográfica y Cultural

Capítulo II: Determinación de Peligros

- 2.1. Descripción de la Identificación in Situ de Peligros
  - 2.1.1. Antecedentes del Evento
  - 2.2.2. Entrevista a Autoridades Locales
- 2.2. Análisis de Peligros y Análisis de Vulnerabilidad
  - 2.2.1. Análisis de Peligros
  - 2.2.2. Análisis de Vulnerabilidad
- 2.3. Estimación de Riesgos, Clasificación y Priorización
  - 2.3.1. Estimación de Riesgos
  - 2.3.2. Clasificación y Priorización

Capítulo III: Elementos Expuestos

- 3.1. Delimitación de Elementos Expuestos
- 3.2. Identificación de Elementos Expuestos
- 3.3. Cuantificación de Elementos Expuestos

Capítulo IV: Análisis de interferencias

- 4.1. Procedimiento para identificación de interferencias.
- 4.2. Identificación de interferencias. (Incluye planos de interferencias, en coordenadas UTM y WGS-84)
- 4.3. Descripción de interferencias.
- 4.5. Propietarios de interferencias.
- 4.6. Identificación de predios afectados por el trazado de la obra y que deben adquirirse total o parcialmente.
- 4.7. Diseño de modificación de redes existentes para reubicación de interferencias. (Incluye planos de interferencias, en coordenadas UTM y WGS-84)
- 4.8. Gestiones realizadas para cotización y plazo para la reubicación de interferencias. (Documentos cursados y recibidos)
- 4.9. Presupuesto para reubicación de interferencias. (De ser el caso, en base a cotizaciones de los propietarios de cada servicio)

Capítulo V: Estimación de la Vulnerabilidad

- 5.1. Vulnerabilidad de Elementos Expuestos
- 5.2. Estimación de la Vulnerabilidad
- 5.3. Diagnóstico de la Vulnerabilidad

Capítulo VI: Nivel de Riesgo

- 6.1. Estimación del Riesgo

Capítulo VII: Mapas de Riesgo y Vulnerabilidad

- 7.1. Mapas de Riesgo y Vulnerabilidad (Sistemas Existente y Proyectado)

Capítulo VIII: Panel Fotográfico

- 8.1. Vistas Fotográficas

Capítulo IX: Medidas de Reducción de Riesgos

- 9.1. Medidas de Reducción de Riesgos y Estimación de Costos  
(Propuestas de Solución de Aspectos Vulnerables Identificados y Sistemas Proyectados)





#### 4. Presentación de Informes

**Primera Entrega:** formará parte del INFORME N° 01 del Consultor, y contendrá los capítulos I y II de la estructura descrita en el ítem precedente, para el área de influencia del proyecto (Ciudad de Huancavelica conformada por los 02 distritos).

**Primera Entrega:** formará parte del INFORME N° 02 del Consultor, y contendrá el capítulo IV de la estructura descrita en el ítem precedente, para el área de influencia del proyecto (Ciudad de Huancavelica conformada por los 02 distritos).

**Tercera Entrega:** formará parte del INFORME N° 03 del Consultor, y contendrá toda la estructura descrita en el ítem precedente, para el área de estudio del proyecto (considerando las alternativas de solución).

Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02	Informe N° 03
1	Información General	100%		
2	Determinación de Peligros	100%		
3	Elementos Expuestos			100%
4	Análisis de interferencias		100%	
5	Estimación de la Vulnerabilidad			100%
6	Nivel de Riesgo			100%
7	Mapas de Riesgo y Vulnerabilidad			100%
8	Panel Fotográfico			100%
9	Medidas de Reducción de Riesgos			100%
10	Conclusiones y Recomendaciones			100%
11	Anexos			100%

**ANEXO 13 : Diagnóstico de la Gestión Institucional**

El objetivo del presente diagnóstico es identificar (a nivel macro), la situación actual de la EPS en los aspectos organizacionales, comerciales, operacionales, administrativos y de tecnologías de información, comprendidos en la prestación de los servicios de saneamiento dentro de su respectivo ámbito de responsabilidad.

El lograr que el Prestador esté en condiciones de alcanzar niveles aceptables de calidad en la prestación de los servicios de saneamiento, contribuirá a la sostenibilidad del proyecto integral de agua y alcantarillado a ejecutar por PNSU. Para ello, de acuerdo al D.L N° 1280-2016, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, OTASS deberá priorizar sus acciones para el fortalecimiento de las capacidades de la EPS EMAPA HUANCVELICA S.A, con la finalidad de contribuir a la mejora de la gestión y administración de la prestación de los servicios de saneamiento.

El Consultor debe asegurarse de recoger toda la información en los aspectos Institucional, Administrativo, Financiero-contable, Recursos Humanos, Comercialización de los Servicios, Atención al Cliente, Operacional y de la Capacidad Tecnológica e Informática para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

En tal sentido, El Consultor deberá elaborar un diagnóstico de las capacidades de gestión en torno a la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado desarrollando las siguientes actividades:

- Planificar el diagnóstico estableciendo la metodología de acceso y recojo de la información cuantitativa y cualitativa, según corresponda.
- Realizar la obtención de la información documental, cuantitativa y cualitativa, según corresponda. Se debe tener en cuenta que los resultados del diagnóstico deben estar sustentados en la información recogida, la misma que debe ser evidenciada documentalmente, con actas de visita y con registros fotográficos.

A continuación, y sólo como referencia se describen algunos conceptos mínimos a ser desarrollados cualitativa o cuantitativamente, según corresponda, en el diagnóstico de la gestión institucional de la EPS. Sin embargo, cabe reiterar que es compromiso de El Consultor que sobre la base su conocimiento y experiencia complemente y mejore la propuesta.

**1. Objetivo****2. Metodología****3. Diagnóstico Institucional**

- Estructura institucional de la EPS.
- Modelo de gestión de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Formalización institucional del prestador.
- Plan Estratégico, Plan y presupuesto operativo anual del prestador de los servicios de agua potable y alcantarillado.

**4. Diagnóstico de la gestión administrativa del prestador de los servicios de agua potable y alcantarillado**

- Proceso de planificación y documentos de gestión.
- Cumplimiento de normas técnico legales.
- Capacidad logística para atender los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Inventarios.
- Administración documental.
- Contratación de bienes y servicios



**5. Diagnóstico de la gestión financiera-contable**

- Estructura contable-financiera del prestador de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Proceso de contabilidad del prestador de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Recursos financieros para las inversiones.
- Provisión de cobranza dudosa e incobrables
- Quiebra de deudas incobrables.

**6. Diagnóstico de la gestión de los recursos humanos**

- Estructura orgánica, funciones y CAP del prestador.
- Selección y contratación, modalidades.
- Beneficios sociales.
- Reglamento Interno de trabajo.
- Formación y entrenamiento.
- Clima laboral.

**7. Diagnóstico de la gestión comercial y servicio al cliente**

- Catastro Comercial.
- Relación contractual con los usuarios de los servicios (Contrato de Prestación de Servicios)
- Reglamento de Prestación de los Servicios
- Instrumentos de gestión.
- Registro histórico de información comercial.
- Estructura de cuotas o de tarifas.
- Procedimiento de acceso a nuevas conexiones.
- Micro medición.
- Facturación / Recaudación.
- Gestión de cobranza y cartera morosa.
- Atención al cliente.
- Indicadores de gestión comercial.

**8. Diagnóstico de la gestión operacional**

Corresponde al diagnóstico de gestión de la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado y deberá contemplar los mecanismos, recursos disponibles y usados por el prestador de los servicios de agua potable y alcantarillado para planificar, ejecutar y controlar las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado que administran.

Este análisis considerará los ingresos percibidos (vía cuota, colaterales, ingresos financieros, etc.) por el prestador, así como su capacidad financiera para cubrir específicamente, los costos de operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, identificando los adicionales que debería considerar a fin de brindar el servicio con eficiencia.

Los aspectos a ser desarrollados en el diagnóstico de gestión, son los que se señalan a continuación, sin embargo, es compromiso de El Consultor que sobre la base de sus conocimientos y experiencia complemente y mejore la propuesta:

***Instrumentos de gestión para la O&M***

- Definición de procesos, actividades y tareas involucrados en la operación y mantenimiento.
- Fondos o reservas para reposición de equipos y herramientas.
- Instrumentos de planificación de la operación y mantenimiento (reglamentos, planes, programas, etc.).
- Mecanismos de reporte y registro de averías, emergencias, atención de solicitudes de tipo operacional, etc.
- Programas de capacitación en operación y mantenimiento.



### **Recursos destinados a la O&M**

- Personal (perfil, cargos, cantidad y condiciones laborales) con el que cuenta la EPS para la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado (planificación, ejecución y control).
- Nivel de rotación de personal encargado de la operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento.
- Necesidades específicas de capacitación del personal (profesional y técnico) en operación y mantenimiento.
- Talleres, herramientas, equipos, máquinas, vehículos destinados para labores de operación y mantenimiento, y su nivel de operatividad.
- Problemática en la disponibilidad oportuna de recursos necesarios para la operación y mantenimiento (personal, equipos/maquinaria e insumos).

### **9. Diagnóstico de la Capacidad Tecnológica e Informática**

Tiene como finalidad identificar el estatus de los recursos tecnológicos e informáticos disponibles para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en la EPS. La identificación incluye aspectos de organización y estructura, infraestructura, software de soporte a la gestión, procesos y seguridad.

El diagnóstico comprenderá: (i) realizar un inventario de los recursos tecnológicos e informáticos actuales: infraestructura, sistemas, personal; (ii) Identificar los principales problemas y necesidades y (iii) establecer prioridades y preparar un plan de mejoras que permita asegurar un adecuado desempeño y efectividad de estos recursos.

En función a ello, El Consultor deberá como mínimo desarrollar las siguientes actividades:

- Planificar el proceso a seguir para la identificación del estado situacional del componente tecnológico – informático, conforme a lo indicado como finalidad y objetivos específicos expresados en los párrafos precedentes.
- Diseñar los formularios, formatos, herramientas e instrumentos que se consideren convenientes para la recopilación de la información.
- Verificar si el prestador de los servicios de saneamiento respectivo cuenta con infraestructura de redes. De ser el caso, evaluar y documentar su estado físico, así como el del ambiente físico donde se alojan los equipos de cómputo. Se evaluarán aspectos tales como: servidores (si se cuenta con ellos), cuarto de máquinas (con todas sus características), switches, routers, hubs y sus ubicaciones, seguridad perimetral, cableado estructurado y otros que se consideren necesarios en cuanto al parque informático se refiere.
- Obtener información en cuanto a hardware se refiere: número de PC's interconectados a la red LAN e Internet. Verificar la cantidad de dispositivos conectados a la red LAN del Prestador, así como los diferentes tipos de conectividad con el fin de detectar posibles fallas.
- Evaluar el servicio de internet y su distribución en los dispositivos; el resultado de este diagnóstico deberá tomarse como referencia para la medición de velocidad y tráfico, así como para las recomendaciones necesarias en cuanto a qué hacer con este servicio.
- En los casos que corresponda, El Consultor deberá identificar las fortalezas y debilidades percibidas del sistema informático de soporte a la gestión de los servicios de agua potable y alcantarillado y su entorno, desarrollando un análisis de riesgos.
- Toma de muestras (evidencias). Para cada actividad o prueba realizada se generarán las evidencias respectivas. Estas evidencias constan de Registros Fotográficos y Actas de Visita, según se indica a continuación:

**Evidencias fotográficas.** Con la finalidad de sustentar el informe a presentar se realizarán toma fotográfica que permitan visualizar el estado actual de los ambientes físicos donde se ubican los equipos y conexiones informáticas evaluadas.

**Actas de Visita.** Se suscribirán Actas de Visita con los funcionarios responsables de cada uno de los ambientes y equipos evaluados, cuyo contenido describirá las actividades realizadas y las recomendaciones en cuanto a mejoras a implementar.



## 10. Diseño del Plan de Mejora Institucional

Con el diagnóstico realizado, el Consultor presentará sus propuestas de mejoras, incluyendo un cuadro de competencias y responsabilidades para la mejora de la gestión de la EPS, ya sea a través de las distintas áreas de la EPS u otras entidades como OTASS, SUNASS, etc.

- Propósitos, justificación y ejes principales.
- Estrategias institucionales y líneas de acción.
- Planificación de actividades – Plan de mejora, responsables, tiempos.

## 11. Conclusiones y Recomendaciones

Tras el análisis realizado, se presentarán las conclusiones más relevantes, asimismo una relación de los problemas encontrados y su relación con las deficiencias en la gestión institucional; también se incluirán conclusiones y recomendaciones, relacionadas al Plan de mejoramiento institucional.

## 12. Presentación de Entregables

Los Informes deben contener el desarrollo de cada una de las actividades, el análisis de los resultados obtenidos según sea el caso, considerando el contenido mínimo requerido. La presentación de los informes se realizará de acuerdo a lo señalado en el ítem 13. de los términos de referencia.

### Distribución de presentación por Entregables

Ítem	Actividad	Informe N° 01	Informe N° 02
1 y 2	Objetivo y Metodología	100%	
3	Diagnóstico Institucional	100%	
4	Diagnóstico de la gestión administrativa de la EPS	100%	
5	Diagnóstico de la gestión financiera-contable	100%	
6	Diagnóstico de la gestión de los recursos humanos	100%	
7	Diagnóstico de la gestión comercial y servicio al cliente	100%	
8	Diagnóstico de la gestión operacional	70%	30%
9	Diagnóstico de la Capacidad Tecnológica e Informática	70%	30%
10	Diseño del Plan de Mejora Institucional	70%	30%
11	Conclusiones y Recomendaciones		100%