



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Vice-Ministerio de  
Gestión Ambiental

UE 003 Gestión Integral de la Calidad  
Ambiental

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN (01) ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO

**“RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SECTOR  
CHILEPAMPA, DISTRITO DE HUÁNUCO, PROVINCIA DE HUÁNUCO, DEPARTAMENTO DE  
HUÁNUCO” CON CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES N° 2318183**

EMITIDO	:	ENERO 2025
PROCESO	:	SBCC N° ____-2025-MINAM-VMGA-GICA-JICA2
CONTRATANTE	:	<b>UNIDAD EJECUTORA 003 - GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL</b>
PAÍS	:	PERÚ





<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR)</b>	<b>6</b>
1. ANTECEDENTES	6
2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	6
3. OBJETIVOS DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA	8
4. ALCANCE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA	8
5. CRONOGRAMA ESPERADO	9
6. EXPERIENCIA REQUERIDA	9
6.1 EXPERIENCIA DE LA EMPRESA	9
6.2 PROVISIÓN DE PERSONAL	10
6.3 CALIFICACIÓN DE LOS EXPERTOS	11
6.4 Alcance de las labores del personal respectivo	13
5.1. PERSONAL NO CLAVE (NO SUJETO A EVALUACIÓN)	16
7. DESCRIPCION DEL ESTUDIOS DEFINITIVOS	18
7.1. PROYECTO:	18
8. ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	20
8.1 SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO	20
8.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO	20
9. ENTREGABLES DEL ESTUDIO DEFINITIVO	22
9.1 Estudios básicos de ingeniería Específicos a Considerarse en la elaboración del Estudio Definitivo	22
9.2 Expediente Técnico a detalle de las Obras de Cierre, y Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales	23
9.3 Plan de Recuperación de Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales	23
10. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS ENTREGABLES:	24
11. PLAZOS DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA	25
12. APROBACIÓN DE LOS ENTREGABLES PARCIALES Y FINALES	27
13. FORMA DE PAGO	33
14. INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO (PENALIDADES)	33
15. PROPIEDAD INTELECTUAL	35
16. RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR	35
17. OBLIGACIONES DEL CONSULTOR	35
ANEXO N° 01	38
ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERIA	38
2. ESTUDIO DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	41
2.1. DESCRIPCIÓN	41
2.2. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA SU DETERMINACIÓN	42



2.3.	PARTICIPACIÓN DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS.....	42
2.4.	CONTENIDO DEL INFORME .....	42
<b>3.</b>	<b>ESTUDIO DE GEODESIA Y TOPOGRAFÍA.....</b>	<b>43</b>
3.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	43
3.2.	CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO (ALCANCE).....	43
3.2.1.	DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO.....	43
<b>4.</b>	<b>ESTUDIOS DE GEOLOGÍA.....</b>	<b>50</b>
4.1.	OBJETO DEL ESTUDIO .....	50
4.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE GEOLOGÍA.....	50
4.2.5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA.....	51
4.2.6.	CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO.....	53
<b>5.1.</b>	<b>ESTUDIOS DE GEOTECNIA.....</b>	<b>53</b>
5.1.	OBJETO DEL ESTUDIO .....	53
5.2.	ALCANCES DEL ESTUDIO.....	54
5.3.	CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO.....	54
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO DE CANTERAS.....</b>	<b>55</b>
6.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	55
6.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE CANTERA .....	56
6.3.	CONTENIDO DEL ESTUDIO POR PROYECTO.....	56
<b>7.</b>	<b>ESTUDIO DE GEOFÍSICA .....</b>	<b>57</b>
7.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	57
7.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE GEOFÍSICA.....	58
7.2.3.	CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO .....	60
<b>8.</b>	<b>ESTUDIO DE HIDROLOGÍA.....</b>	<b>62</b>
8.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	62
8.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA.....	62
8.3.	CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO.....	63
<b>9.</b>	<b>ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.....</b>	<b>64</b>
9.1.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EVAR .....	64
9.2.	CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO.....	65
<b>10.</b>	<b>ESTUDIO DE LA CALIDAD AMBIENTAL (basal) .....</b>	<b>66</b>
10.1.	OBJETIVOS .....	66
10.1.1.	OBJETIVO GENERAL.....	66
10.1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	66
10.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EN LA ETAPA DE CAMPO.....	66
10.2.1.	TOMA DE MUESTRAS AMBIENTALES .....	66



10.3.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ESTUDIOS DE GABINETE	70
10.3.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE MUESTRAS AMBIENTALES	70
10.4.	ESTRUCTURA MÍNIMA DEL ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL	70
<b>11.</b>	<b>INFORME DE LÍNEA DE BASE SOCIAL</b>	<b>72</b>
	<b>EXPEDIENTE TECNICO ENTREGABLE 02</b>	<b>75</b>
1.	RESUMEN EJECUTIVO	75
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA	75
3.	MEMORIA DE CÁLCULO	77
3.1.	DISEÑO DEFINITIVO DEL ÁREA DEGRADADA	77
3.2.	CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES	77
3.3.	CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LIXIVIADOS	77
3.4.	CÁLCULO DE GENERACIÓN DE BIOGÁS	78
3.5.	DISEÑO Y CÁLCULO DE COBERTURA FINAL	79
3.6.	CÁLCULO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	79
3.7.	RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y USO FUTURO DEL SUELO	80
3.8.	DISEÑO Y CÁLCULO DE VIAS DE ACCESO	80
4.	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	81
5.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	82
6.	PLANILLA DE METRADOS	82
7.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	83
8.	COSTO DIRECTO DE OBRA	83
9.	DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES	84
10.	PRESUPUESTO FINAL DE OBRA	83
11.	PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA	84
12.	CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA	85
13.	PLAN DE SEGURIDAD, SALUD DE OBRA Y RIESGOS	85
14.	PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA	85
15.	PLANOS A NIVEL CONSTRUCTIVO DETALLADO	85
	<b>ANEXO N° 03:</b>	<b>94</b>
	<b>PLAN DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS</b>	<b>94</b>
1.	RESUMEN EJECUTIVO	94
2.	DATOS GENERALES	94
3.	MARCO LEGAL	94
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	94
5.	ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL	94



6.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	95
7.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES.....	95
8.	ÁREA DE INFLUENCIA .....	95
9.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	95
10.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO .....	95
11.	PLAN DE CONTINGENCIAS .....	97
12.	PLAN DE CIERRE DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	97
13.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	97
14.	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN.....	97
15.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
16.	ANEXOS .....	98
<b>ANEXO 04 .....</b>		<b>99</b>
<b>4.1. CONTENIDO DE AVANCES PARCIALES DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA PARA CADA PROYECTO .....</b>		<b>99</b>
<b>4.2. CONTENIDO DE AVANCES PARCIALES: PLAN DE RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA CADA PROYECTO .....</b>		<b>104</b>
<b>ANEXO 05 .....</b>		<b>105</b>
<b>ESTRUCTURA MÍNIMA DEL PLAN DE TRABAJO DE ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO.....</b>		<b>105</b>





## TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR)

### 1. ANTECEDENTES

El Ministerio del Ambiente (en adelante referido como MINAM) ha ejecutado el Programa de Desarrollo de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias del "Sistema Nacional de Inversión Pública" (en adelante referido como SNIP) código: PROG-16-2010-SNIP), mejor conocido como Fase 1, el cual no incluye el cierre de los botaderos en 30 ciudades. Actualmente, los residuos municipales se disponen en dichas ciudades en botaderos, sin ningún tipo de control, los residuos no son compactados o no tienen cobertura diaria, y existe un fuerte mal olor, gases y lixiviados. Muchas veces, hay presencia de recicladores y criadores de cerdos, quienes arriesgan sus vidas en un ambiente contaminado. Más aún, la situación de los botaderos empeora con el crecimiento de la población y el cambio de la calidad de los residuos.

Por lo tanto, conforme al literal j), artículo 6 del Decreto Legislativo N°1278, que menciona "...Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos o transformarlas gradualmente en sitios en los cuales funcionen rellenos sanitarios de acuerdo a Ley..."

Por ello, MINAM ha establecido un Programa de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias (Código SNIP: PROG-5-2015-SNIP), conocido como Fase 2 y conformado por 29 proyectos, en las mismas ciudades que la Fase I. Sin embargo, San Juan Bautista y Tarma han sido retirado del programa debido a la existencia de personas viviendo en el área por más de 10 años, quienes cuentan con servicio de agua y electricidad.

Se espera que el Proyecto concluya 5 años después de la firma del contrato de préstamo.

Como parte del desarrollo del "Programa de Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en zonas prioritarias", el presente capítulo muestra una explicación de la situación de las actividades relacionadas con la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en el "Proyecto de Inversión Pública" (en adelante referido como PIP) del programa.

El Programa está compuesto por 29 proyectos de inversión pública ubicados en la Costa, Sierra y Selva en el Perú, de modo que el Programa representa todas las áreas geográficas del Perú. Así, los proyectos han sido agrupados en base su proximidad geográfica; los proyectos financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante referido como BID) se ubican principalmente en la zona central del Perú y aquellos financiados por la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (en adelante referido como JICA) en el sur y norte del Perú. JICA implemento el estudio preparatorio para recolectar información y confirmar la factibilidad del proyecto.

Dentro de este contexto, la UE003: GICA convoca al "**Proceso de servicio de consultoría basado en Calidad y Costo (SBCC)**" para la Elaboración de un Estudio Definitivo del proyecto de: Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en el Sector Chilepampa, Distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco, siguiendo los presentes Términos de Referencia, según las políticas de selección y contratación de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

### 2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El Oferente deberá tener en cuenta obligatoriamente la versión vigente de los dispositivos legales y Normas técnicas vigentes, que se indican a continuación, los cuales no son limitativos, pudiendo aplicarse toda norma pertinente adicional.



- Decreto Legislativo N°1252 Decreto Legislativo, que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N°27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública
- Resolución Directoral N°001-2019-EF/63.01, Aprueban la Directiva N°001-2019-EF/63.01, Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
- Ley N°28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N°29419, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.
- Ley N°27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y sus modificatorias.
- Decreto Legislativo N°1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N°014-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión integral de Residuos Sólidos y sus modificatorias
- Decreto Supremo N°019-2009-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N°005-2010-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley que regula la Actividad de los Recicladores.
- Decreto Supremo N°002-2009-MINAM, que aprueba el Reglamento sobre la Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.
- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
- Decreto Supremo N°003-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.
- Decreto Supremo N°011-2023-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Aire de los parámetros de cadmio, arsénico y cromo en material particulado menor a diez micras (PM10)
- Decreto Supremo N°011-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N°085-2003-PCM, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- Decreto Supremo N°105/67 el cual dispone que las áreas de terreno destinadas a relleno sanitario o de basura solamente podrán ser habilitadas para parques o bosques
- Resolución Ministerial N°455-2018-MINAM, Aprueban la Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el Marco del Sistema Nacional de Impacto Ambiental.
- Resolución Ministerial N°150-2019-MINAM, que aprueba los "Términos de referencia para la formulación de Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales" y la "Guía para la formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales".
- Resolución Ministerial N°067-2021-MINAM, que aprueba los "Lineamientos para la gestión de conflictos socioambientales en el Sector Ambiental"
- contrato de préstamo N°.PE-FP1 - entre la República del Perú y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) destinada a financiar parcialmente el Programa de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias.
- Políticas de Adquisiciones de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).
- Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de JICA ([https://www.jica.go.jp/environment/guideline/ku57pq000005boli-att/guideline\\_spanish.pdf](https://www.jica.go.jp/environment/guideline/ku57pq000005boli-att/guideline_spanish.pdf))





### 3. OBJETIVOS DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

Los servicios de consultoría deben ser proporcionados por una empresa consultora local (en adelante referido como "El Consultor") de acuerdo con los Lineamientos para la Contratación de Consultores bajo los Préstamos AOD de Japón, abril 2012 y normas ambientales peruanas. El objetivo de los servicios de consultoría es lograr una preparación e implementación eficiente y adecuada del Proyecto a través de los siguientes trabajos:

ESTUDIO DEFINITIVO		
1	Expediente Técnico	Estudios Básicos de Ingeniería
		Ingeniería de Detalle
2	Instrumento de Gestión Ambiental	Plan de Recuperación de Áreas Degradadas

### 4. ALCANCE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

#### 4.1. EXPEDIENTE TÉCNICO

El Consultor a cargo de la elaboración del Estudio Definitivo deberá tener en cuenta los siguientes alcances para el desarrollo del servicio.

- Revisar y verificar toda la información primaria y secundaria disponible recolectada durante los estudios preparatorios de JICA para el proyecto;
- Llevar a cabo todos los estudios de ingeniería e investigaciones requeridas incluyendo los estudios topográficos en las áreas degradadas, estudios geológicos para identificar las capas impermeables o niveles de agua subterránea, estudios hidrológicos, estudios de calidad ambiental (agua, aire y suelo) para identificar el medio ambiente de línea base antes de la construcción, estudios de suelo para identificar el material de cobertura o de protección apropiado y otros aplicables a los componentes concernientes al proyecto.
- Preparar un plan de trabajo detallado, informes de avance y el cronograma de implementación para el proyecto, a fin de asegurar un monitoreo efectivo y los productos del proyecto de forma oportuna, y una actualización de los mismos regularmente.
- Preparar el Expediente Técnico del Proyecto con el suficiente detalle que asegure la claridad y el entendimiento de la UE003 en MINAM, los contratistas y otros actores importantes. Todo el diseño debe realizarse en conformidad con las normas o lineamientos peruanos vigentes, o con las normas internacionales apropiadas. El Expediente Técnico deberá incluir, como mínimo, los planos a detalle de construcción, costos detallados, cálculos necesarios para determinar y justificar los detalles de ingeniería del Proyecto, documentación contractual relacionada para incluir las especificaciones detalladas, metrados, y el cronograma de implementación del Proyecto. Dichas especificaciones detalladas contendrán aquellos relacionados con i) control de calidad de los materiales y personal de planta, ii) seguridad, y iii) protección del medio ambiente. El Expediente Técnico deberá prepararse en estrecha comunicación con, y cumpliendo con los requerimientos de la UE003 en MINAM y será incorporado en el Informe del Expediente Técnico que será presentado para aprobación por la UE003 en MINAM.
- Evaluar la calidad ambiental en base a la información de línea base y definir las medidas de mitigación adecuadas.





#### 4.2. Instrumento de Gestión Ambiental Complementario

El Consultor deberá:

- Elaborar el PRAD según corresponda; incorporar las especificaciones técnicas necesarias del diseño, línea base ambiental y la documentación contractual.
- Gestionar la Certificación Ambiental para el Proyecto; de acuerdo a lo indicado a la normativa ambiental vigente.
- Realizar la difusión del proyecto conforme a la normativa vigente Decreto Supremo N°002-2009-MINAM.
- Definir claramente las medidas de mitigación ambiental y social a ejecutar por el Contratista de Obra preparado de acuerdo con el PRAD, el cual considerará aspectos ambientales y sociales de los planes relevantes y los Lineamientos Ambientales y sociales de JICA.
- Durante la preparación de los documentos de licitación, identificar claramente las responsabilidades ambientales.

#### 5. CRONOGRAMA ESPERADO

La duración total de los servicios de consultoría será de 4.17 meses. El cronograma esperado de implementación se muestra en la siguiente Tabla:

Cronograma de Implementación Esperado

ACTIVIDADES CLAVES	FECHA	DURACIÓN EN MESES
Inicio de los Servicios de Consultoría	El Plazo de ejecución del servicio a cargo del Consultor, se inicia al día siguiente del cumplimiento de las siguientes condiciones previas: a) Suscripción del Contrato b) Notificación al Consultor del equipo de Supervisión c) Cumplidas las condiciones a) y b); El Contratante notificará por escrito al Consultor la Fecha de Inicio del Servicio.	4.17
Elaboración de Estudio Definitivo	125 días calendarios	

#### 6. EXPERIENCIA REQUERIDA

##### 6.1 EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

- El consultor debe ser una persona jurídica (Firmas Consultoras, Consorcios o Asociaciones conformadas o con compromiso de asociación APCA) originaria de la lista de países señalados en la Sección VI "Países Elegibles" del documento de Solicitud de Propuestas del JICA.

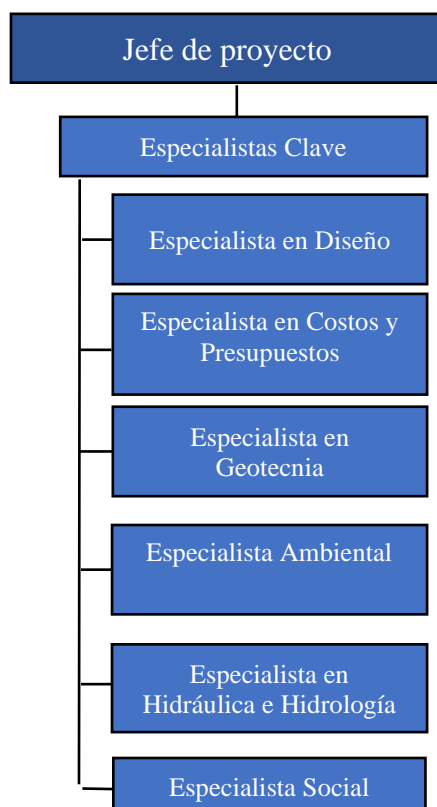


- El consultor deberá estar inscrito en el Registro Nacional de Consultores Ambientales, para el subsector Residuos Sólidos o de lo contrario subcontratar una empresa<sup>1</sup> que cumpla con este registro para la elaboración del instrumento de gestión ambiental complementario a la ley del SEIA, Plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos municipales<sup>2</sup>, quien deberá suscribir el documento en mención.
- **Experiencia general:** La empresa deberá demostrar experiencia en el desarrollo de al menos **cinco (05) Expedientes Técnicos o estudios definitivos** de Diseño de obras de infraestructura en general en los últimos 15 años.
- **Experiencia específica: en diseño de obras similares objeto del presente proceso de licitación:** La Empresa deberá demostrar una experiencia específica de haber elaborado al menos **tres (03) Expedientes Técnicos y/o estudios definitivos y/o estudios de ingeniería de detalle** de proyectos relacionados a la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos municipales (botaderos) y/o rellenos sanitarios y/o celdas transitorias para residuos sólidos municipales y/o instalaciones de lixiviaciones , y/o presas, y/o represas, y/o cierre de relaves mineros y/o carreteras; en los últimos diez (10) años (2015- hasta la fecha de presentación de la ofertas).

## 6.2 PROVISIÓN DE PERSONAL

- Para la elaboración del Estudio Definitivo del proyecto ubicado en la provincia de Huánuco, el Consultor a cargo deberá contar con el personal clave y de apoyo, con experiencia comprobada y amplios conocimientos, con la finalidad de cumplir los alcances del servicio y plazos establecidos. Todos los profesionales clave deberán estar colegiados y habilitados en el Perú, al inicio de la prestación efectiva del servicio.

### Personal clave Estudio Definitivo- HUÁNUCO



<sup>1</sup> La cual debe ser informada a la Entidad y Supervisión durante las labores efectivas del PRAD.

<sup>2</sup> La presentación de la empresa acompañante deberá ser aprobada por la Supervisión e informada a la Entidad.



### 6.3 CALIFICACIÓN DE LOS EXPERTOS

- La calificación mínima de los Expertos Claves se muestra en la siguiente Tabla:

**Calificación Mínima de los Expertos Claves**

DESIGNACIÓN	CALIFICACIÓN
Profesional (B): Expertos	
B - I Gerente o Jefe de Proyecto	<p><b>Educación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado en ingeniería civil o sanitaria o ambiental o Ingeniero Civil o Sanitario o Industrial o Ambiental o carreras afines o equivalentes al país de origen; Titulado, Colegiado y habilitado.</li> <li>Con estudios de maestría y/o posgrado y/o diplomados y/o especializaciones en gerencia de proyectos.</li> </ul> <p><b>Experiencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero con al menos cuatro (04) años de experiencia comprobada como jefe de proyectos y/o director y/o Gerente y/o jefe de Gerente de Obras y/o supervisor de obras y/o estudios definitivos de infraestructura en la Actividad Pública y/o Privada u Organismo Internacional.</li> <li>Experiencia como Gerente y/o Jefe de Proyecto y/o coordinador y/o director, en elaboración de al menos tres (03) Expedientes Técnicos, relacionados a proyectos de residuos sólidos, en especial relativos a cierre técnico de áreas degradadas y/o rellenos sanitarios y/o celdas transitorias de disposición de residuos sólidos y/o relaves mineros y/o proyectos relacionados con obras de infraestructura vial en los últimos 10 años.</li> </ul>
B - 2 Especialista en Diseño	<p><b>Educación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Civil o Sanitario o Ambiental o ramas afines o equivalente en el país donde obtuvo el título. Titulado, colegiado y habilitado.</li> </ul> <p><b>Experiencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia no menor de siete (07) años en ejercicio profesional en el sector público o privado u organismo internacional. Es preciso aclarar que la experiencia general se cuenta a partir de la obtención del grado de bachiller.</li> <li>Experiencia como especialista y/o responsable y/o supervisor en el Diseño de al menos tres (03) proyectos de cierre técnico de Áreas Degradadas y/o Diseño de Rellenos Sanitarios y/o Diseño de Celdas de Transitorias de disposición de residuos sólidos y/o Rellenos Industriales y/o cierre técnico de Botaderos Municipales en los últimos 10 años.</li> </ul>



DESIGNACIÓN	CALIFICACIÓN
B - 3 Especialista en costos y presupuestos	<b>Educación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Civil o Sanitario o ingenierías afines, Titulado, colegiado y Habilitado.</li> </ul> <b>Experiencia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia no menor de cinco (05) años en ejercicio profesional en el sector público o privado u organismo internacional.</li> <li>Experiencia como especialista y/o profesional de costos y presupuestos en el desarrollo de al menos tres (03) expedientes para proyectos de infraestructuras de residuos sólidos y/o Diseño de Celdas de Transitorias de disposición de residuos sólidos y/o saneamiento y/o proyectos relacionados con obras de infraestructura vial y/o diques y/o presas; en los últimos 10 años.</li> </ul>
B - 4 Especialista en Geología y/o Geotecnia	<b>Educación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Civil o carreras a fin, titulado, colegiado y habilitado, con especialidad en geotecnia.</li> </ul> <b>Experiencia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia no menor de cinco (05) años en ejercicio profesional en el sector público o privado u organismo internacional.</li> <li>Ingeniero con experiencia en al menos <b>tres (03) expedientes</b> técnicos como especialista en geotecnia asociada a proyectos de recuperación de áreas degradadas y/o de infraestructuras de residuos sólidos y/o cierre técnico de botaderos de residuos sólidos urbanos y/o celdas transitorias de disposición de residuos sólidos y/o proyectos relacionados con obras de infraestructura vial y/o estabilidad de taludes y/u obras que incluyan diques y/o presas, en los últimos 8 años.</li> </ul>
B - 5 Especialista Ambiental	<b>Educación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Ambiental o Sanitario o Forestal o Químico o carreras afines; Titulado y Colegiado.</li> </ul> <b>Experiencia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia no menor de cinco (05) años en ejercicio profesional en el sector público o privado u organismo internacional.</li> <li>Especialista ambiental y/o Profesional ambiental y/o Ingeniero Ambiental en la elaboración y/o ejecución y/o supervisión de al menos tres (03) Proyectos de infraestructura de residuos sólidos y/o cierre técnico de áreas degradadas y/o recuperación de espacios degradados y/o saneamiento urbano y/o proyectos relacionados con obras de infraestructura vial, en los últimos 10 años.</li> </ul>
B - 6 Especialista Social	<b>Educación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado en Ciencias Sociales o Sociólogo o Antropólogo o Comunicador o profesionales de la salud o trabajo social o ingenierías y/o afines.</li> </ul> <b>Experiencia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia no menor de 3 años en ejercicio profesional en el sector público o privado u organismo internacional.</li> <li>Haber participado como especialista social y/o gestor social y/o coordinador social y/o profesional social y/o encargado y/o</li> </ul>



DESIGNACIÓN	CALIFICACIÓN
	responsable de los aspectos sociales en elaboración y/o ejecución y/o supervisión de al menos dos (02) proyectos; relacionados con infraestructura de residuos sólidos y/o cierre técnico de áreas degradadas y/o saneamiento, en los últimos 10 años.
B - 7 Especialista en Hidráulica e Hidrología	<p><b>Educación:</b> Experiencia no menor de cinco (05) años en ejercicio profesional en el sector público o privado u organismo internacional.</p> <p><b>Específica:</b> Ingeniero con experiencia en al menos tres (03) proyectos a nivel de expedientes técnicos como especialista en hidráulica y/o hidrología asociada a proyectos de infraestructura de recuperación de áreas degradadas y/o de rellenos sanitarios y/o cierre técnico de botaderos de residuos sólidos urbanos y/o celdas transitorias de disposición de residuos sólidos y/o carreteras y/o saneamiento urbano, en los últimos 8 años.</p>

\* La experiencia será considerada a partir de la obtención del grado de Bachiller.

- **Acreditación de Experiencia del personal clave del oferente**  
Según lo indicado en los Documentos de Licitación (DDL)

En caso de consultor nacional, se verificará en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria- SUNEDU a través del siguiente link: <https://enlinea.sunedu.gob.pe/> De no estar inscrito presentar la copia del diploma respectivo.

La evaluación de la formación profesional, experiencia general y específica será realizada con base a los formularios TEC correspondientes, previstos en la SP (Solicitud de Propuestas) que presente el postor como declaración jurada.

No se calificará en la evaluación aquellos periodos de servicios o trabajos realizados que se superpongan en fechas.

#### 6.4 Alcance de las labores del personal respectivo

- A continuación, se proporciona información detallada sobre las principales tareas y responsabilidades que cada miembro del equipo de ingeniería del expediente técnico



**Tareas y Responsabilidades de los Expertos Claves**

N°	POSICIÓN	IOL	PRINCIPALES TAREAS O RESPONSABILIDADES
B-1	Gerente o Jefe de Proyecto	L (Pro-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional de formación Ingeniero, será el representante de la Consultora (responsable de suscribir todos los documentos que se generen durante el servicio de Diseño), tendrá a su cargo la dirección de la ejecución del servicio, planificar y programar el Diseño, previa coordinación con el Contratante desarrollará exposiciones sobre el avance del diseño y coordinará permanentemente el desarrollo del Estudio Definitivo, coordinar con las instituciones que tengan relación con el Estudio Definitivo en mención, coordinar con el personal clave la absolución de observaciones y/o consultas que realice la Entidad, evaluar los avances y detectar oportunamente los factores que pudieran generar retrasos en el diseño, otras actividades necesarias para la oportuna culminación del proyecto. Profesional encargado de presentar los productos que conforman el Estudio Definitivo en los plazos establecidos.</li> <li>- Responsables de coordinar directamente la elaboración del Manual de Operación y Mantenimiento del área recuperada y la inclusión de la estructura de costos referencial para 10 años.</li> <li>- Responsable de coordinar directamente con el Contratante y/o Entidad.</li> </ul>
B-2	Especialista en Diseño	L (Pro-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional que tendrá a su cargo los aspectos técnicos y económicos del diseño del Cierre técnico para la recuperación del Área Degradada. Tendrá a su cargo, definir los criterios y parámetros de diseño, formular y evaluar todas las actividades que permitan tener el diseño a detalle, cuyos componentes son: Configuración final del área Degradada, sellado (considerando materiales de cobertura), manejo de lixiviados, manejo de Biogás, diseños, control de la escorrentía superficial, cerco perimétrico, estructuras de contención, reinserción paisajística y otros aspectos técnicos que le encargue el Jefe de Proyectos. Trabaja de manera coordinada con los demás especialistas.</li> <li>- Además, el especialista en Diseño deberá corroborar la correcta información descrita en el capítulo 4.3 del PRAD, el cual deberá ser consistente con lo establecido en el Expediente Técnico.</li> </ul>
B-3	Especialista en costos y presupuestos	L (Pro-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional que apoyará a todo el Equipo en la elaboración del diseño a detalle, del Cierre Técnico para la recuperación del Área Degradada, además sobre su responsabilidad recaerá directamente en la formulación de los análisis de costos unitarios de las partidas, presupuesto de obra, relación de insumos, desagregados de gastos generales, programación de obra, cronograma de avance, presupuesto del instrumento ambiental que responda a la demanda de recursos establecidos en las medidas ambientales del PRAD, estructura de costos estimado (referencial) de la operación y</li> </ul>



N°	POSICIÓN	IOL	PRINCIPALES TAREAS O RESPONSABILIDADES
			mantenimiento el cual se contendrá en el Manual de Operación y Mantenimiento donde se identifique los montos de Operación por cada año y los montos de mantenimiento por cada año y otros aspectos técnicos que le encargue el Jefe de Proyecto. Trabaja de manera coordinada con los demás especialistas.
B-4	Especialista en Geología y/o Geotecnia	L (Pro-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional que apoyará en la elaboración del diseño a detalle del Cierre Técnico para la Recuperación del Área Degradada, será de su responsabilidad la coordinación, y compatibilización de los estudios de mecánica de suelos, estudios geofísicos, estudio de canteras, así mismo es quien realizará el análisis de estabilidad de taludes, control de erosión y sedimentación, plan de gestión de riesgos y otros aspectos técnicos asociados al DISEÑO del Cierre Técnico para la Recuperación del Área Degradada. Trabaja de manera coordinada con los demás especialistas.</li> <li>- Además, el especialista deberá corroborar la correcta información descrita en el capítulo 4.2.4 (estudio básico de geología y geotécnica) del PRAD, el cual deberá ser consistente con lo establecido en el Expediente Técnico.</li> </ul>
B-5	Especialista Ambiental	L (Pro-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional que apoyará al Equipo en la elaboración del diseño a detalle del Cierre Técnico para la Recuperación del Área Degradada, además sobre su responsabilidad recaerá directamente en la coordinación formulación del Informe de área de Influencia, estudios de Línea base Ambiental y el Plan de Recuperación del Área degradada por residuos Sólidos conforme lo dispone la Resolución Ministerial N°150- 2019-MINAM y otros aspectos técnicos que le encargue el Jefe de Proyectos. Trabaja de manera coordinada con los demás especialistas.</li> <li>- Además, el especialista ambiental deberá proveer a especialista de costos y presupuesto el detalle de los recursos e insumos que demande el PRAD para su respectiva inclusión en el presupuesto del proyecto.</li> <li>- El especialista ambiental deberá coordinar con el especialista respectivo para los detalles de las especificaciones técnicas de cada partida que responde al cumplimiento del PRAD.</li> </ul>
B- 6	Especialista Social	L (Pro-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional que participará en la elaboración del plan de Recuperación del Área Degradadas. Sobre su responsabilidad recaerá directamente la descripción del medio social del capítulo 5 del PRAD, además la ejecución de las actividades de participación ciudadana así como el desarrollo del capítulo 6 del PRAD: Participación Ciudadana, el Programa de asuntos sociales (dentro del capítulo 9 PRAD) y medidas de cierre de componente social (dentro del capítulo 12 PRAD); así mismo deberá verificar el correcto presupuesto de los recursos e insumos que demanden las medidas de índole social, las especificaciones técnicas y otros aspectos que le encargue el Jefe de Proyectos relacionado a su componente. Trabaja de manera coordinada con los demás especialistas.</li> <li>- Además, el especialista social será el responsable de elaborar el Informe de línea Base Social y las acciones sociales que demande el informe en mención para su elaboración</li> </ul>



N°	POSICIÓN	IOL	PRINCIPALES TAREAS O RESPONSABILIDADES
			- Así también, apoyará en la elaboración del diseño del cierre técnico para la Recuperación del Área Degradada, incorporando las consideraciones necesarias de acuerdo a la dinámica social de la zona.
B-7	Especialista en Hidráulica e Hidrología	L (Pro-B)	- Profesional que apoyará en la elaboración del diseño a detalle del Cierre Técnico para la Recuperación del Área Degradada, será de su responsabilidad la validación, coordinación, y compatibilización del estudio de hidrología así mismo es quien realizará el diseño de canales y obras hidráulicas y otros aspectos técnicos asociados al DISEÑO del Cierre Técnico para la Recuperación del Área Degradada. Trabaja de manera coordinada con los demás especialistas.

**Participación mínima del Personal clave:**

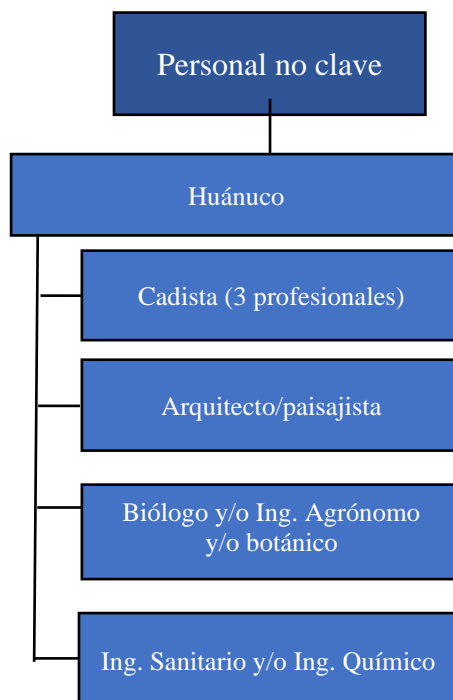
PERSONAL CLAVE	HUÁNUCO		
	CANTIDAD	% PART.	TIEMPO (MESES)
Jefe de Proyecto	01	50%	4.17
Especialista de Diseño	01	100%	4.17
Especialista en Costos y Presupuestos	01	75%	4.17
Especialista en Geotecnia	01	75%	4.17
Especialista Ambiental	01	100%	4.17
Especialista en Hidráulica e Hidrología	01	50%	4.17
Especialista Social	01	75%	4.17

**5.1. PERSONAL NO CLAVE (NO SUJETO A EVALUACIÓN)**

- El Consultor además del personal clave, deberá contar para la elaboración del Estudio Definitivo, con el personal de apoyo necesario para cumplir los alcances del servicio en tiempo y forma:



### Personal NO clave para la elaboración del Estudio Definitivo



### Funciones del personal de apoyo requerido (No sujeto a evaluación)

PROFESIONAL	FUNCIONES
<b>Biólogo y/o Ing. Agrónomo y/o botánico</b>	Profesional responsable de la evaluación de los aspectos del medio biológico (flora, fauna, ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y zonas de vida) en el área de influencia del proyecto, como parte de la elaboración y desarrollo del plan de Recuperación del Área Degradada por residuos sólidos (capítulo 5.2 del PRAD), trabajará de manera coordinada con los demás especialistas para la identificación y evaluación de impactos que a su especialidad corresponden. De considerarse especies forestales en las áreas del proyecto, realizará un informe técnico de sustento que garantice la germinación de las especies propuestas diferenciando entre las especies del cerco vivo y las especies que se ubicaran dentro del área recuperada y de corresponder especies especiales para barreras respecto al lixiviado.
<b>Arquitecto/paisajista</b>	Profesional responsable de la proponer/ evaluar el diseño final del proyecto y las condiciones ambientales y sociales para la propuesta de diseño del acondicionamiento de espacios para el uso futuro del área recuperada.
<b>Ing. Sanitario y/o Ing. Químico</b>	Profesional con especialización comprobada en tratamiento de lixiviados y/o tratamiento de aguas residuales, será el responsable del planteamiento técnico del manejo de los lixiviados en coordinación con el especialista en diseño y jefe de proyectos.



## 7. DESCRIPCION DEL ESTUDIOS DEFINITIVOS

### 7.1. PROYECTO:

#### a) Denominación

Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en el Sector Chilepampa, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco" con Código Único de Inversiones N° 2318183

#### b) Consideraciones

La información que se presenta a continuación está basada en los estudios de pre inversión elaborados en el año 2016.

Esta información servirá de base referencial para el desarrollo de los Entregables del proyecto que el Consultor debe presentar como parte del Estudio Definitivo de Huánuco (ver ítem 8).

#### c) Localización

- El proyecto se localiza en el sector de Chilepampa en el distrito de Huánuco, ubicado referencialmente en las coordenadas UTM (WGS 84): 18 L, 279054 E, 9336498 N, a una altitud promedio de 2 740 m.s.n.m.
- Según el estudio de Pre Inversión del año 2016, la extensión del área ocupada por residuos sólidos es de 2.47 ha; sin embargo, el Consultor deberá considerar para el cierre técnico toda el área que actualmente presente residuos sólidos.

**Tabla 1. Localización del área degradada**

UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA INVERSIÓN		
Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Huánuco
Sector	:	Chilepampa
Región Geográfica	:	Sierra
Altitud	:	2 740 m.s.n.m.

**Fuente: Estudio de Pre Inversión (2016)**



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

### Imagen 7-1 Localización del proyecto



Fuente: Estudio de Pre Inversión (2016)

#### d) Vías de Acceso

El botadero de Chilepampa se encuentra ubicado en el distrito de Huánuco a aproximadamente 9.5 km de la ciudad con dirección hacia el noroeste. El acceso se realiza a través de la carretera Huánuco – Santo Domingo de Nauyan y luego por un desvío hacia la derecha por una trocha de aproximadamente 200 m.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Imagen 7-2 Ubicación del área degradada



Fuente: Estudio de Pre Inversión (2016)

## 8. ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

### 8.1 SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

- El Contratante dará seguimiento y supervisará el desarrollo del cierre técnico del proyecto, a través de La Supervisión **que el Contratante** designe, el cual se denominará **La Supervisión** en lo que sigue, y actuará por delegación del Contratante y tendrá las facultades que este le asigne y que se describen en el presente Pliego de Licitación.
- La Supervisión deberá controlar el cumplimiento del Contrato, desarrollo de la ingeniería de detalle, especificaciones técnicas, planos del proyecto, y todos los documentos que regulan la ejecución de este proyecto, en el momento y en la forma que lo estime conveniente, lo cual la Supervisión ejecutará de forma permanente.
- Durante la elaboración del Estudio Definitivo del cierre técnico del proyecto, todos los documentos deberán ser revisados y aprobados por La Supervisión, contando este con un equipo diversificado de acuerdo con la especialidad.

### 8.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

- La metodología recomendada para que el Consultor desarrolle el Estudio Definitivos debe de responder a las características propias de la condición social, cultural, normativa, institucional, económica, físico-ambiental y política del área de influencia del Proyecto.

#### 8.2.1 Fase preliminar

La planificación y sistematización de la información relacionada al Proyecto y su entorno, es una actividad clave para la elaboración de los estudios básicos de ingeniería del proyecto. En esta etapa se deberán realizar las siguientes actividades:



- a) Recopilación de información secundaria (INEI, INGEMMET, MINSA, SENAMHI, etc.).
- b) Análisis de la información existente del estudio de Pre Inversión del Proyecto.
- c) Determinación de las áreas de influencia directa e indirecta, a ser evaluadas en los medios físicos, biológicos y socio-económicos durante el trabajo de campo en base a la información adquirida de fuentes secundarias y de los estudios previos realizados en la zona.
- d) Definición de los ensayos, métodos, técnicas y procedimientos a seguir para los estudios de campo, que permitan tener un diagnóstico detallado de las condiciones del área degradada y sus condiciones ambientales actuales, las cuales serán validadas por la Supervisión del Estudio y presentadas al Área Técnica de la UE 003 para su aprobación.

### 8.2.2 Fase de campo

Como primera actividad en esta fase, se dará inicio al servicio de consultoría con la visita conjunta entre: Consultor, Equipo de Supervisor y Entidad al área degradada para el reconocimiento y definición de criterios técnicos, los cuales deben ser plasmados en el plan de trabajo que el Consultor debe presentar<sup>3</sup> a la Supervisión en un plazo de 5 días calendarios de iniciado el servicio, en el cual detallará todas las actividades a desarrollar para la elaboración del estudio definitivo total (3 entregables), teniendo en cuenta los plazos de presentación, revisión, subsanación de observaciones y conformidad técnica de cada entregable establecidos en los presentes TDR; una vez que este plan de trabajo haya sido aprobado por la Supervisión el consultor procederá a elaborar los estudios básicos en campo. (Ver estructura del plan de trabajo en Anexo 5)

En esta fase el Consultor debe determinar las condiciones del área degradada y evaluar el estado actual del área de influencia directa e indirecta en sus medios físicos, biológicos y socio-económicos, así como también permitir inferir las alteraciones ambientales que pudieran ser ocasionadas por la ejecución del Proyecto, para lo cual se considera como mínimo el desarrollo de los siguientes estudios básicos:

- a) Informe de delimitación del área de influencia ambiental y social directa e indirecta AIAD – AIAD del Proyecto (física, biológica y social).
- b) Evaluación y recopilación de información del medio físico, aspectos climatológicos (precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, dirección del viento etc.), hidrología superficial y estudio de canchales los cuales forman parte de los Estudios básicos de ingeniería a ser entregados a la Supervisión para su revisión y conformidad y luego a UE003 para su aprobación (Ver contenido de los estudios básicos en el Anexo 01).
- c) Elaboración del estudio Geodesia, y Topografía del terreno.
- d) Medición basal de la calidad de aire, suelo, agua y ruido conforme a los ECA correspondientes, en laboratorios acreditados por INACAL; análisis ambiental y estimaciones sustentadas de la generación de lixiviados y otras emisiones gaseosas.
- e) Evaluación y recopilación de información del medio biológico, vinculándola con las zonas de vida en las cuales se ubica el Proyecto, lo que permita describir el ecosistema existente.
- f) Elaboración en campo, evaluación y recopilación de información de geología, geotecnia, geofísica (tomografía eléctrica más ensayos de refracción), geomorfología, hidrogeología, Ambiental, entre otros que conforman los Estudios básicos de ingeniería

<sup>3</sup> Previamente consensuado y revisado en campo en los días posteriores a la visita no existiendo etapa de subsanación de observaciones.



a ser entregados a la Supervisión para su revisión y conformidad y luego a la UE003 para su aprobación (Ver contenido de los estudios básicos en el Anexo 01).

Es preciso señalar que, para los trabajos de campo de los estudios de línea base antes señalados, los especialistas clave del Consultor deberán estar presentes en el área degradada durante el tiempo de ejecución del estudio que corresponda a su especialidad, quienes serán los encargados de coordinar in situ la ejecución de los trabajos de campo de acuerdo a su plan de trabajo y metodologías previamente aprobados por la Supervisión y comunicados a la Entidad.

### 8.2.3 Fase de gabinete:

Esta fase comprenderá principalmente la elaboración del "Expediente técnico de Obra" y del "Plan de Recuperación del área Degradada", conforme a lo indicado en el Anexo 02 y 03 de forma individual e independiente en cada uno de los proyectos, el cual contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

- Analizar la información obtenida en campo (estudios básicos de Ingeniería), complementándose además con la información secundaria recopilada.
- Definir todas las actividades para el cierre del Área Degradada y la Recuperación de la misma.
- Definir los materiales, conjuntos prefabricados y equipos de tal modo que su cantidad, cotización y proveedores sea inequívoca.
- Definir los **métodos constructivos**, criterios de aceptabilidad, pruebas, ensayos, etc. de las obras a ejecutar.
- Definir todos los aspectos geométricos y dimensionales necesarios para la construcción de la obra; teniendo en cuenta que se podrán considerar de una a más áreas para el cierre técnico del proyecto, dentro del área saneada en base al resultado de los estudios básicos y condiciones socioambientales proyecto;
- Estudios de estabilidad de la masa de residuos y general de la obra propuesta.

El Consultor deberá elaborar el Plan de Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos, ajustándose a lo que se establece en los presentes TDR y cumpliendo la normativa vigente, deberá además hacer las gestiones juntamente con el Contratante y obtener la aprobación de este Plan por parte de la Municipalidad correspondiente.

## 9. ENTREGABLES DEL ESTUDIO DEFINITIVO

### 9.1 Estudios básicos de ingeniería Específicos a Considerarse en la elaboración del Estudio Definitivo

- El Consultor deberá elaborar todos los estudios que demande el proyecto para garantizar la calidad e idoneidad del mismo, de no presentarse todos los estudios requeridos este será considerado como no presentado sin perjuicio de la aplicación de las penalidades que correspondan.
- Previo al inicio, el Consultor deberá entregar a la Supervisión la metodología y la descripción de los ensayos a realizar para cumplir con el propósito del proyecto, los mismos que deben ser comunicados a la Entidad antes de su ejecución. En todo caso, la aprobación de la metodología no libera al Consultor de los errores que puedan resultar.
- A continuación, se detalla sin ser limitativo los estudios mínimos a realizarse para el proyecto de Huánuco:





- a) Informe de Delimitación del Área de Influencia AIAD – AIAI, AISD - AISI
- b) Estudio de Geodesia y Topografía del terreno
- c) Estudio de Evaluación de Riesgos
- d) Estudios de Geología
- e) Estudios de Geotecnia
- f) Estudio de Canteras
- g) Estudio geofísico (tomografía eléctrica más ensayos de refracción)
- h) Estudio de Hidrología
- i) Estudio de monitoreo de la Calidad Ambiental (basal)
- j) Estudio de Línea Base Social

- En el Anexo 01 se detalla el Contenido mínimo y las consideraciones para la elaboración de cada uno de los Estudios Básicos.
- Esta información servirá de base para el desarrollo de los entregables que el Consultor debe presentar y que será supervisado por La Supervisión. De darse el caso de que el Consultor identifique la necesidad de estudios adicionales y/o complementarios, bajo su responsabilidad en tiempo y costo realizará las acciones necesarias y complementarias a fin de superar las diferencias.

## **9.2 Expediente Técnico a detalle de las Obras de Cierre, y Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales**

- El Consultor en base a los estudios básicos de ingeniería procederá a elaborar el Expediente Técnico de Obra el cual debe comprender los Diseños Definitivos a nivel de detalle del Cierre Técnico para la recuperación del Área Degradada; para lo cual debe cumplir con todo lo especificado en el en el Anexo 02 de estos Términos de Referencia.

## **9.3 Plan de Recuperación de Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales**

- El Consultor deberá elaborar el Plan de Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales de acuerdo a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1278, que establece que las áreas degradadas por residuos sólidos deben ser recuperadas y clausuradas o convertidas en infraestructura de disposición final de residuos, aprobado por la autoridad competente, antes del inicio de operaciones de recuperación o reconversión, según corresponda (Ver Anexo 03 de los Términos de Referencia).
- Por otra parte, el Plan del proyecto debe formularse teniendo en consideración, según corresponda, la Resolución Ministerial N° 150-2019-MINAM, que aprueba los Términos de Referencia para la Formulación de "Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales", y la "Guía para la Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales".
- En los Entregables el Consultor deberá hacer entrega progresiva de sus avances a la Supervisión, a los que este deberá ir revisando y aprobando, con la finalidad de contar con el expediente en el plazo programado.
- Es preciso señalar que el PRAD debe ser elaborado de forma articulada con el Expediente Técnico a nivel de metas y componentes, en concordancia con el presupuesto del expediente técnico.





## 10. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS ENTREGABLES:

- El Consultor deberá hacer entrega progresiva de sus avances a la Supervisión y al Contratante de forma digital en un enlace drive que será proporcionado por el Contratante, a los que la Supervisión deberá ir revisando y aprobando, con la finalidad de contar con el expediente en el plazo programado.
- La versión física de los entregables (estudios básicos, expediente técnico y PRAD) será presentado a la Entidad en un plazo no mayor a 10 días calendarios<sup>4</sup> posteriores a la conformidad técnica emitida por el Jefe de Supervisión, para los Estudios básicos y expediente técnico el Consultor presentará en el plazo antes señalado la versión física en un (1) original impreso y para el caso del PRAD el consultor deberá presentar la versión física en dos (02) originales impresos.
- Las versiones impresas de los 3 entregables respectivamente deberán estar suscritos y sellados por el jefe de proyectos y los profesionales responsables del Consultor.
- Así mismo adjuntará a la versión impresa un medio magnético con cada entregable escaneados en PDF (suscritos y sellados por el jefe de proyectos y los profesionales responsables del Consultor) más el formato original editable y sin protección de celdas o contraseñas de apertura (para el caso de los planos deberá presentarse en Civil CAD versión 2019).

<sup>4</sup> De caer el plazo en un día no laborable la entrega de la versión física del entregable correspondiente, será el siguiente día hábil.

**11. PLAZOS DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA**

Los Plazos que se deben cumplir es el siguiente:

**Cuadro 11-1 Distribución de plazos de elaboración del Estudio Definitivo de Huánuco**

ENTREGABLE	INICIO	TIEMPO DE ELABORACIÓN DEL ENTREGABLE	REVISIÓN LA SUPERVISIÓN	SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES CONSULTOR	TIEMPO ACUMULADO PARA EL CONSULTOR	REVISIÓN O CONFORMIDAD DE LA SUPERVISIÓN	TIEMPO ACUMULADO PARA EL SUPERVISIÓN
ESTUDIOS BÁSICOS	Fecha de inicio que la entidad notifique al consultor	45	7	5	57	5	62
EXPEDIENTE TÉCNICO AVANCE PARCIAL 1	Inicio a partir del día siguiente de la presentación de los Estudios básicos (informes finales)	15	6	(*)			
EXPEDIENTE TÉCNICO AVANCE PARCIAL 2		30	6	(*)			
EXPEDIENTE TÉCNICO AVANCE PARCIAL 3		45	6	(*)			
EXPEDIENTE TÉCNICO PRESENTACIÓN FINAL	45	59	8	8	120	5	125
PLAN DE RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA AVANCE PARCIAL 1	Inicio a partir del día siguiente de la presentación de los Estudios básicos (informes finales)	20	6	(*)			
PLAN DE RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA AVANCE PARCIAL 2		40	6	(*)			
PLAN DE RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA PRESENTACIÓN FINAL	45	63	6	5	119	5	124

(\*) El Consultor subsanará las observaciones y las presentará en el siguiente entregable.

El tiempo asignado para la presentación del expediente técnico y plan de recuperación por parte del Consultor se computa a partir del día siguiente de la presentación de los estudios básicos.

El Plazo previsto para la elaboración del Estudio Definitivo para el Consultor es de **120 días calendario** (desde el inicio de elaboración de los estudios básicos hasta el levantamiento de observaciones del Expediente Técnico de Obra y Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por parte del Consultor);

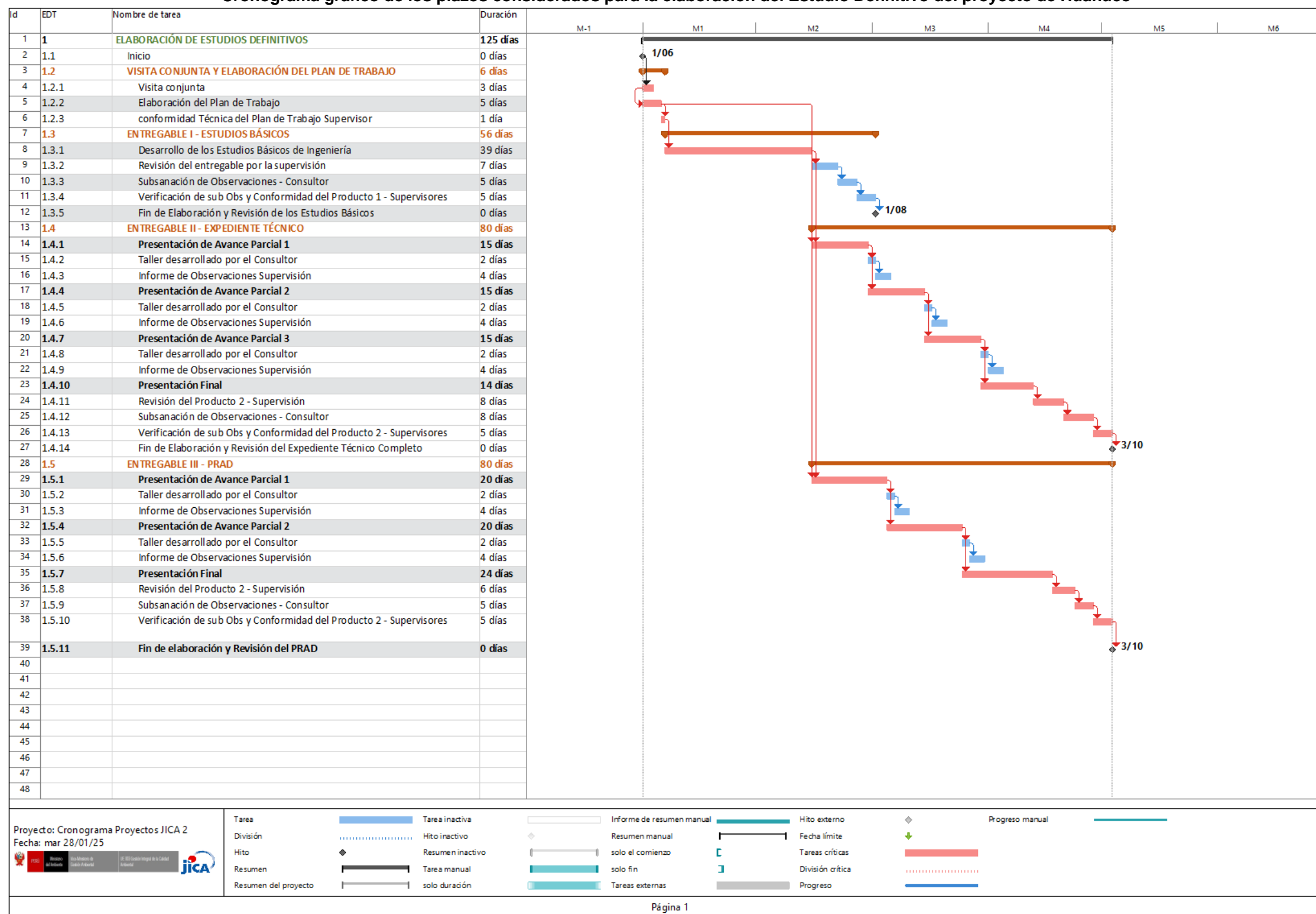
A continuación, se adjunta cronograma gráfico de los plazos indicados:



PERÚ

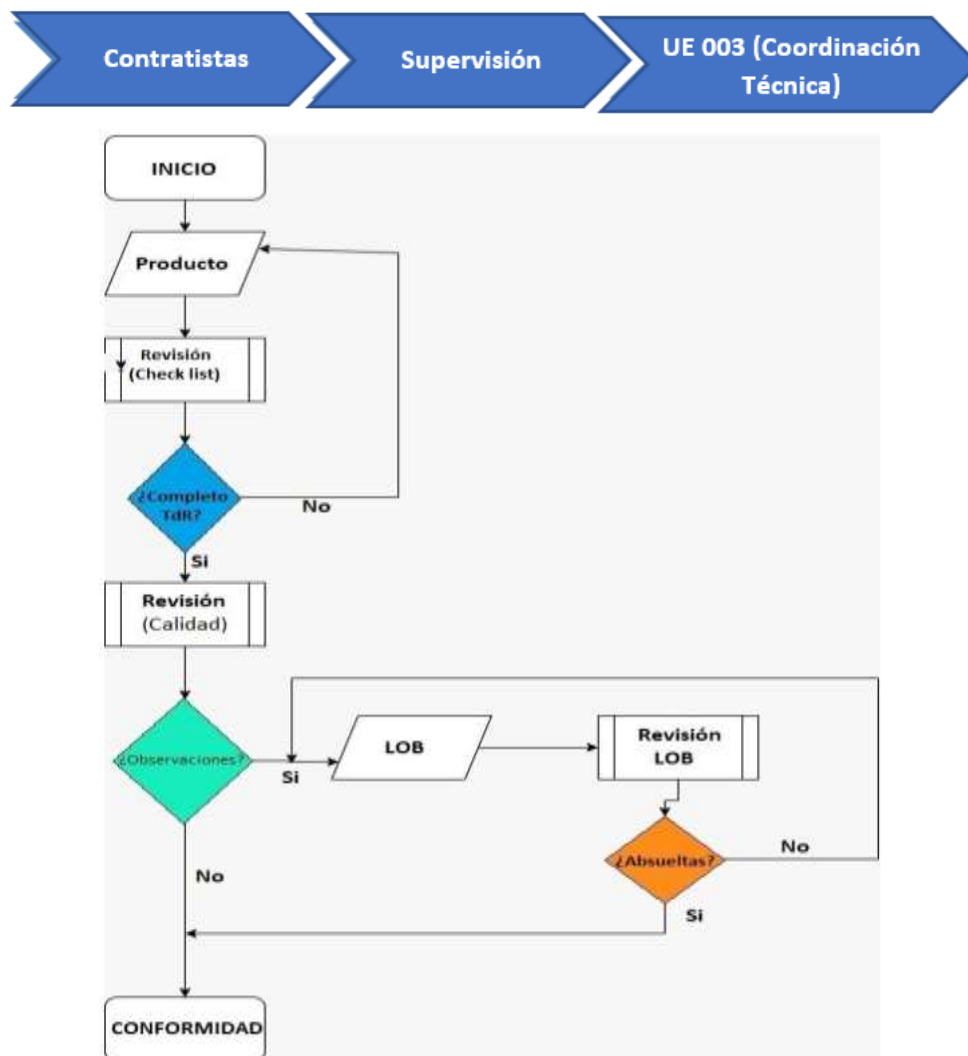
Ministerio  
del AmbienteVice-Ministerio de  
Gestión AmbientalUE 003 Gestión Integral de la Calidad  
Ambiental

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

**Cronograma gráfico de los plazos considerados para la elaboración del Estudio Definitivo del proyecto de Huánuco**

## 12. APROBACIÓN DE LOS ENTREGABLES PARCIALES Y FINALES

El flujo de comunicación, así como de la entrega y recepción de los Entregables de carácter formal del proyecto, en los plazos establecidos será como sigue:



\*LOB

(Levantamiento de Observaciones).

### 12.1 ENTREGA Y REVISIÓN DE ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA

- **Estudios básicos (Informes finales):** El Consultor deberá presentar a la supervisión el primer entregable que constituye los **Estudios Básicos de Ingeniería** en un plazo máximo de Cuarenta y un (41) días calendarios de iniciado el servicio; La Supervisión en un (1) día calendario procederá a verificar la presencia de la totalidad de la información requerida (check list)<sup>5</sup> en los Términos de Referencia (ver Anexo 01). Si en el caso de verificarse que el entregable estuviera incompleto, se considerará el entregable como no presentado y se solicitará al Consultor (mediante carta) que proceda a completarlo en un plazo de un (1) día posterior a la notificación; sin perjuicio de la aplicación de penalidad por mora que le corresponde por cada día de retraso del Entregable en cuestión.

<sup>5</sup>El Jefe de Supervisión notificará al Consultor vía correo electrónico el resultado del check list



- Solo hasta que se produzca la entrega completa (check list) de acuerdo a lo requerido en los TDR's (ver Anexo 01)., La Supervisión procederá a revisar el Entregable de forma integral y emitir los informes de Observaciones y/o conformidades correspondientes.
- La Supervisión tendrá un plazo máximo de siete (07) días calendarios computados a partir del día siguiente de recepcionado el entregable completo, para revisar, aprobar o formular observaciones sustentadas, incluyendo las recomendaciones y sugerencias técnicas y de forma específica indicando la referencia del ítem, página y/o folio, para agilizar la subsanación de dichas observaciones.
- A continuación, de ser el caso, el Consultor deberá absolver dichas observaciones en un plazo máximo de cinco (05) días calendario; el plazo de levantamiento de observaciones se computa a partir del día siguiente de la comunicación física o virtual por parte de la Supervisión al Consultor, de no presentar el Consultor dicha subsanación de observaciones dentro de este plazo se aplicará penalidad por mora por los días de retraso.
- El Consultor deberá dar respuesta a las observaciones mediante un informe y/o matriz y/o tabla donde se incluya la observación y la respuesta correspondiente y se indique además en qué parte del documento observado se han incorporado estas. Adjuntará los documentos que han sido observados, con los cambios que dan respuesta a las observaciones.
- Recibida las respuestas a las observaciones de acuerdo al párrafo precedente La Supervisión tendrá un plazo de cinco (05) días calendario para aprobar o rechazar el Entregable.
- La Supervisión, no deberá realizar nuevas observaciones sobre las ya realizadas a los documentos.
- Si, eventualmente, en la verificación de la subsanación de observaciones del entregable en cuestión, La Supervisión encuentra que aún persisten las observaciones o fueron subsanadas parcialmente, esta comunicará al Consultor mediante un informe dicha verificación. Los días calendario que tome al Consultor subsanar el total de las observaciones hasta la aprobación ameritan penalidad por atraso imputable al Consultor y le corresponde penalidad por mora, computados desde el día en que le correspondía presentar la Subsanación de Observaciones, hasta la presentación completa de la misma por parte del Consultor.
- La aprobación del primer entregable, se realizará solo cuando La Supervisión haya verificado la subsanación total de las observaciones y otorgue la conformidad técnica al mismo.





## 12.2 ENTREGA Y REVISIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

El Consultor deberá entregar a la Supervisión con copia al Contratante el Expediente Técnico de la siguiente forma:

- a) Informe de avance parcial 1:** El Consultor presentará a La Supervisión con copia al Contratante el Informe de avance parcial 1 a los quince (15) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, este avance será presentado vía correo electrónico, según el contenido detallado (Ver Anexo 4, Ítem 4.1); en formato digital; y será evaluado en un taller desarrollado por el Consultor a los 2 días calendario siguientes de presentado dicho informe, y participarán todos los especialistas tanto del Consultor como de La Supervisión y representantes del Contratante<sup>6</sup>.

El Jefe de Supervisión en un plazo máximo de 6 días computados desde el día siguiente de la recepción del avance parcial deberá emitir un informe consolidado de observaciones, recomendaciones y sugerencias, las mismas que serán incorporadas por el Consultor y presentadas en la siguiente entrega parcial del Entregable.

- b) Informe de avance parcial 2:** El Consultor presentará a La Supervisión con copia al Contratante el Informe de avance parcial 2 a los treinta (30) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, este avance será presentado vía correo electrónico, según el contenido detallado (Ver Anexo 4, Ítem 4.1); en formato digital; y será expuesto en un taller desarrollado por el Consultor a los 2 días calendario siguientes de presentado dicho informe, y participarán todos los especialistas tanto del Consultor como de La Supervisión y representantes del Contratante.

El Jefe de Supervisión en un plazo máximo de 6 días computados desde el día siguiente de la recepción del avance parcial deberá emitir un informe consolidado de observaciones, recomendaciones y sugerencias, las mismas que serán incorporadas por el Consultor y presentadas en la siguiente entrega parcial del Entregable.

- c) Informe de avance parcial 3:** El Consultor presentará a La Supervisión con copia al Contratante el Informe de avance parcial 3 a los cuarenta y cinco (45) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, este avance será presentado vía correo electrónico, según el contenido detallado (Ver Anexo 4, Ítem 4.1); en formato Digital; y será expuesto en un taller desarrollado por el Consultor a los 2 días calendario siguientes de presentado dicho informe, y participarán todos los especialistas tanto del Consultor como de La Supervisión y representantes del Contratante.

El Jefe de Supervisión en un plazo máximo de 6 días computados desde el día siguiente de la recepción del avance parcial deberá emitir un informe consolidado de observaciones, recomendaciones y sugerencias, las mismas que serán incorporadas por el Consultor y presentadas en la siguiente entrega parcial del Entregable.

- d) Expediente Técnico:** A los cincuenta y nueve (59) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, el Consultor presentará a la

<sup>6</sup> Los talleres serán marcados en tiempo y metodología por el Contratante de forma oportuna



Supervisión con copia al Contratante el Entregable: Expediente Técnico, el cual cumplirá con todo lo requerido en los presentes Términos de Referencia (ver Anexo 02).

La Supervisión en un (1) día calendario procederá a verificar la presencia de la totalidad de la información requerida (check list)<sup>7</sup> en los Términos de referencia (ver Anexo 02). Si en el caso de verificarse que el entregable estuviera incompleto, se considerará como Entregable no presentado y se le solicitará al Consultor, en un plazo de un (1) día para que proceda a completarlo; sin perjuicio de la aplicación de penalidad por mora que le corresponde por cada día de retraso del entregable entregado.

Solo hasta que se produzca la entrega completa (check list) de acuerdo a lo requerido en los TDR's (ver Anexo 02), La Supervisión procederá a revisar el Entregable de forma integral y emitir los informes de Observaciones y/o conformidades correspondientes.

El Jefe de supervisión tendrá un plazo máximo de ocho (08) días calendarios computados a partir del día siguiente de recepcionado el entregable completo, para revisar, aprobar o formular observaciones sustentadas, incluyendo las recomendaciones y sugerencias técnicas y de forma específica indicando la referencia del ítem, página y/o folio, para agilizar la subsanación de dichas observaciones.

A continuación, de ser el caso, el Consultor deberá absolver dichas observaciones en un plazo máximo de ocho (08) días calendario; el plazo de levantamiento de observaciones se computa a partir del día siguiente de la comunicación física o virtual por parte de la Supervisión al Consultor, de no presentar el Consultor dicha subsanación de observaciones dentro de este plazo se aplicará penalidad por mora por los días de retraso.

El Consultor deberá dar respuesta a las observaciones mediante un informe y/o matriz y/o tabla donde se incluya la observación y la respuesta correspondiente y se indique además en qué parte del documento observado se han incorporado estas. Adjuntará los documentos que han sido observados, con los cambios que dan respuesta a las observaciones.

Recibida las respuestas a las observaciones de acuerdo al párrafo precedente La Supervisión tendrá un plazo de cinco (05) días calendario para aprobar o rechazar el Entregable.

La Supervisión, no deberá realizar nuevas observaciones sobre las ya realizadas a los documentos. Si, eventualmente, en la verificación de la subsanación de observaciones del entregable en cuestión, La Supervisión encuentra que aún persisten las observaciones o fueron subsanadas parcialmente, este comunicará al Consultor mediante un informe dicha verificación. Los días calendario que tome al Consultor subsanar el total de las observaciones hasta la aprobación ameritan penalidad por atraso imputable al Consultor y le corresponde penalidad por mora, computados desde el día en que le correspondía presentar la Subsanación de Observaciones, hasta la presentación completa de la misma por parte del Consultor.

<sup>7</sup> El Jefe de Supervisión notificará al Consultor vía correo electrónico el resultado del check list



La aprobación del Expediente Técnico, se realizará solo cuando La Supervisión haya verificado la subsanación total de las observaciones y otorgue la conformidad técnica al mismo.

### 12.3 ENTREGA Y REVISIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN

El Consultor deberá entregar el Entregable 3: Plan de Recuperación del Área Degradada de la siguiente forma:

**a) Informe de avance parcial 1:** El Consultor presentará el informe de avance parcial 1 a la Supervisión con copia al Contratante a los veinte (20) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, según el contenido detallado (Ver Anexo 4, Ítem 4.2); en formato Digital; y será socializado en un taller desarrollado por el Consultor a los 2 días calendario siguientes de presentado dicho informe, y participarán todos los especialistas tanto del Consultor como de La Supervisión y representantes del Contratante.

El Jefe de Supervisión en un plazo máximo de 6 días computados desde el día siguiente de la recepción del avance parcial deberá emitir un informe consolidado de observaciones, recomendaciones y sugerencias, las mismas que serán incorporadas por el Consultor y presentadas en la siguiente entrega parcial del Entregable.

**b) Informe de avance parcial 2:** El Consultor presentará el informe de avance parcial 2 a la Supervisión con copia al Contratante a los Cuarenta (40) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, según el contenido detallado (Ver Anexo 4, Ítem 4.2); en formato Digital; y será evaluado en un taller desarrollado por el Consultor a los 2 días calendario siguientes de presentado dicho informe, y participarán todos los especialistas tanto del Consultor como de La Supervisión y representantes del Contratante.

El Jefe de Supervisión en un plazo máximo de 6 días computados desde el día siguiente de la recepción del avance parcial deberá emitir un informe consolidado de observaciones, recomendaciones y sugerencias, las mismas que serán incorporadas por el Consultor y presentadas en la siguiente entrega parcial del Entregable.

**c) Plan de Recuperación:** A los sesenta y cuatro (64) días calendarios computados a partir del día siguiente de presentar los Estudios básicos, el Consultor deberá presentar el Entregable: Plan de Recuperación del Área Degradada para el proyecto completo, el cual cumplirá con todo lo requerido (ver Anexo 03) y será evaluado en un taller desarrollado por el Consultor al día siguiente hábil de presentado dicho informe, y participarán todos los especialistas tanto del Consultor como de La Supervisión y representantes del Contratante.

La Supervisión en un (1) día calendario procederá a verificar la presencia de la totalidad de la información requerida (check list)<sup>8</sup> en los Términos de Referencia (ver Anexo 03). Si en el caso de verificarse que el entregable estuviera incompleto, se considerará como no entregado y se le solicitará al Consultor, en un plazo de un (1) día para que proceda a completarlo; sin perjuicio de la aplicación de penalidad por mora que le corresponde por cada día de retraso del Entregable presentado.

<sup>8</sup> El Jefe de Supervisión notificará al Consultor vía correo electrónico el resultado del check list



Solo hasta que se produzca la entrega completa (check list) de acuerdo a lo requerido en los TdR (ver Anexo 03), La Supervisión procederá a revisar el Entregable de forma integral y emitir los informes de Observaciones y/o conformidades correspondientes.

La Supervisión tendrá un plazo máximo de seis (06) días calendarios computados a partir del día siguiente de recepcionado el entregable completo, para revisar, aprobar o formular observaciones sustentadas, incluyendo las recomendaciones y sugerencias técnicas y de forma específica indicando la referencia del ítem, página y/o folio, para agilizar la subsanación de dichas observaciones.

A continuación, de ser el caso, el Consultor deberá absolver dichas observaciones en un plazo máximo de cinco (05) días calendario; el plazo de levantamiento de observaciones se computa a partir del día siguiente de la comunicación física o virtual por parte de la Supervisión al Consultor, de no presentar el Consultor dicha subsanación de observaciones dentro de este plazo se aplicará penalidad por mora por los días de retraso.

El Consultor deberá dar respuesta a las observaciones mediante un informe y/o matriz y/o tabla donde se incluya la observación y la respuesta correspondiente y se indique además en qué parte del documento observado se han incorporado estas. Adjuntará los documentos que han sido observados, con los cambios que dan respuesta a las observaciones.

Recibida las respuestas a las observaciones de acuerdo al párrafo precedente La Supervisión tendrá un plazo de cinco (05) días calendario para aprobar o rechazar el Entregable.

La Supervisión, no deberá realizar nuevas observaciones sobre las ya realizadas a los documentos. Si, eventualmente, en la verificación de la subsanación de observaciones del entregable en cuestión, La Supervisión encuentra que aún persisten las observaciones o fueron subsanadas parcialmente, este comunicará al Consultor mediante un informe dicha verificación. Los días calendario que tome al Consultor subsanar el total de las observaciones hasta la aprobación ameritan penalidad por atraso imputable al Consultor y le corresponde penalidad por mora, computados desde el día en que le correspondía presentar la Subsanación de Observaciones, hasta la presentación completa de la misma por parte del Consultor.

La aprobación del Plan de Recuperación, se realizará solo cuando La Supervisión haya verificado la subsanación total de las observaciones y otorgue la conformidad técnica al mismo.

## 12.4 CULMINACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

- La elaboración del Estudio Definitivo se dará por concluida una vez que el Consultor cuente con los siguientes Documentos:
  - De ser necesario y previa coordinación con la supervisión y la entidad, la consultora deberá preparar una presentación (.ppt) didáctica, que resuma el contenido del PRAD para ser socializada con la Municipalidad Provincial.

- Plan de recuperación del Área Degradada aprobado por la Municipalidad Provincial. Se estima un plazo de 15 días, el cual dependerá de la municipalidad correspondiente; así mismo en caso de que la municipalidad correspondiente realice observaciones al entregable en mención es responsabilidad del Consultor absolverlas en un plazo máximo de 5 días calendarios. De darse el caso de una mayor demora en la aprobación de este entregable el Contratante no reconocerá al Consultor mayores costos.
- Resolución de aprobación del Expediente Técnico emitida por el Contratante en un plazo aproximado de 10 días calendarios computados desde el día siguiente de aprobado el Plan de Recuperación de área Degradada por la municipalidad correspondiente y que se haga de conocimiento al Contratante (Entidad).

### 13. FORMA DE PAGO

- El pago será por **ENTREGABLE**, y se realizará siempre que la Entidad apruebe cada entregable en mérito a la respectiva conformidad técnica de la Supervisión, según la sección específica de los Entregables (ítem 8).
- El pago de cada entregable se realizará en forma proporcional al porcentaje (%) del monto contractual de cada proyecto conforme al siguiente cuadro y se realizará después de contar con todas las aprobaciones.
- La revisión y conformidad estará a cargo de los profesionales de la Supervisión, según corresponda<sup>9</sup>, quienes visarán todos los documentos que integren el entregable con conformidad técnica.
- Después de contar con todas las aprobaciones o conformidades de la Supervisión, el Contratante aprobará en un plazo no mayor a 10 días calendarios finalmente el Entregable para su posterior pago.

**Pago al Consultor por entregable**

ENTREGABLES	VALOR EN %
Estudios Básicos de Ingeniería	30%
Expediente Técnico	40%
Plan de Recuperación de Áreas Degradadas	30%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

- El pago total del "Plan de Recuperación de Área Degradada por residuos sólidos municipales", estará condicionado a su aprobación por la Municipalidad correspondiente.

### 14. INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO (PENALIDADES)

- Durante la elaboración del Estudio Definitivo del proyecto del contrato existirán penalidades a aplicarse en caso el Consultor incurra en incumplimiento injustificado de sus obligaciones, las mismas que son objetivas, razonables y congruentes con el objeto del Contrato.

<sup>9</sup> La entidad coordinará con la supervisión la correspondencia de las firmas respectivas del PRAD.





- Las “penalizaciones por mora” y por “otras penalidades” pueden alcanzar cada una un máximo equivalente al diez (10%) del monto contractual.

**Penalidad por mora:** En caso de retraso injustificado por parte del consultor en la ejecución de las obligaciones objeto del contrato, se aplicará automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso del proyecto, de acuerdo a la siguiente fórmula:

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

Donde F tiene el siguiente valor:

- F = 0.25
- Monto contractual del Proyecto
- Plazo contractual del proyecto
- Un retraso justificado, es aquel que ha sido debidamente aprobado, en mérito a la solicitud de ampliación de plazo presentada por el Consultor adjuntando documentación que acredite objetivamente que, el mayor tiempo transcurrido obedece a causas no imputables a él, resultando, por tanto, inaplicable penalidad alguna. Las prórrogas o ampliaciones de plazo aprobadas no dan lugar al pago de gastos generales ni costos directos de tipo alguno.
- Otras Penalidades:**

Durante la elaboración del Estudio definitivo del Proyecto se aplicarán también Otras Penalidades, las cuales se calculan de forma independiente a la penalidad por mora, cuyos supuestos de aplicación son los siguientes:

N°	SUPUESTO DE PENALIDAD	FORMA DE CÁLCULO	PROCEDIMIENTO
1	No cumple con la participación del profesional establecido en su propuesta técnica durante la etapa de elaboración del estudio definitivo, según cronograma de participación que figura en su plan de trabajo, o en cualquier reunión de carácter contractual que haya sido notificado con anticipación por parte de la Supervisión o Entidad; sin justificar su ausencia salvo excepciones <sup>10</sup>	P= (0.1) UIT <sup>11</sup> por cada día de ausencia del personal.	Según informe de La Supervisión
2.	En caso un profesional clave no permanezca en campo durante la visita conjunta y el periodo de elaboración de	P= (0.1) UIT <sup>12</sup> por cada día de ausencia de cada profesional clave.	Según informe de La Supervisión

<sup>10</sup> Serán eximidos de penalidad en los siguientes casos:

- Por fallecimiento del personal

<sup>11</sup> UIT: Unidad Impositiva Tributaria Vigente al año de la Firma del Contrato

<sup>12</sup> UIT: Unidad Impositiva Tributaria Vigente al año de la Firma del Contrato



N°	SUPUESTO DE PENALIDAD	FORMA DE CÁLCULO	PROCEDIMIENTO
	los estudios básicos en campo de acuerdo a su especialidad.		
2	En caso culmine la relación contractual entre el Consultor y el personal ofertado y el Contratante no haya aprobado y notificado la sustitución del personal por no cumplir con las experiencias y calificaciones requeridas.	$P = (0.5) \text{ UIT por cada día de ausencia del personal.}$	Según informe de La Supervisión
3	En caso el Consultor no presente los Informes de Avances Parciales cumpliendo con la totalidad del contenido previsto, o no incorpore la subsanación de las observaciones de fondo de los informes de avance parcial en la siguiente entrega o no desarrolle los talleres en los plazos establecidos.	$P = (0.1) \text{ UIT por cada día de retraso.}$	Según informe de La Supervisión

- Procedimiento de aplicación de otras penalidades para cada proyecto**

Las penalidades se aplicarán en el trámite de pago del Consultor hasta el último pago de la elaboración del Estudio Definitivo. Para el caso de los supuestos (1) y (2) de la tabla precedente, La Supervisión debe notificar al Consultor a la primera falta que esté presente. En caso el Consultor reincida en las infracciones señaladas, no se realizará notificaciones de preaviso al supervisor y se procederá a la aplicación directa de la penalidad.

## 15. PROPIEDAD INTELECTUAL

Se hace presente que este estudio, sus productos y antecedentes del proyecto son de propiedad intelectual del Ministerio del Ambiente.

## 16. RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR

En lo que corresponda a la elaboración del Estudio Definitivo del Proyecto de Huánuco, la responsabilidad del consultor por errores, deficiencias o por vicios ocultos puede ser reclamada por el Contratante por un plazo no menor de tres (03) años después de la conformidad de obra otorgada por el Contratante.

## 17. OBLIGACIONES DEL CONSULTOR

Durante la elaboración del Estudio Definitivo del proyecto de Huánuco el Consultor deberá cumplir con lo siguiente:

- El Consultor deberá presentar los Entregables y desarrollarlos con toda la debida diligencia, eficiencia y economía, de acuerdo con normas y prácticas profesionales generalmente aceptables.
- El Consultor es responsable de entregar oportunamente los entregables de acuerdo a lo programado, toda la documentación e información generada en el desarrollo de la prestación, para su adecuada custodia de parte de la UE 003 - GICA.



- El Consultor está obligado a absolver las observaciones que se formulen a través de La Supervisión o aquellas realizadas por el Contratante.
- Ejecutar los trabajos de acuerdo con lo señalado en el presente documento, garantizando que la ejecución de la prestación sea de calidad.
- El Consultor es responsable de cumplir con la participación del personal profesional propuesto para cada proyecto según el plan de trabajo que establecerá en su propuesta técnica.
- El Consultor debe contar con tecnología de información que le permita mantener informado a La Supervisión sobre temas relacionados al contrato. Estos accesos incluyen a los representantes del Contratante.
- Aceptar cualquier procedimiento de supervisión y/o fiscalización que se efectúe en cualquier momento y sin previo aviso de La Supervisión, o por los representantes autorizados del Contratante, para lo cual el Consultor brindará las facilidades del caso. Esta labor de supervisión no interferirá la ejecución de los trabajos encomendados.
- El Consultor estará obligado a reconocer que, es de su única y exclusiva responsabilidad, cualquier daño que pudiera sufrir su personal, liberando en este sentido al Contratante de toda responsabilidad. En consecuencia, queda expresamente aclarado que, para todos los efectos contractuales, el personal del Consultor no guarda relación laboral ni dependencia alguna el Contratante.
- 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, emitido por el colegio profesional correspondiente en el Perú de cada uno los profesionales clave propuestos al inicio de la participación efectiva de los servicios; caso contrario el Contratante solicitará el cambio del profesional correspondiente.
- El Consultor deberá proporcionar a su personal todos los elementos para su plena identificación de participación en cada proyecto.
- Todo el personal profesional especialista vinculado directamente al proyecto estará obligado a viajar a la zona donde se desarrollará el estudio para tomar total conocimiento y estar presente durante la elaboración del estudio básico vinculado a su especialidad; sin que ello afecte los tiempos y desarrollo de los entregable.
- Todo el personal profesional especialista vinculado directamente al proyecto deberá asistir a las reuniones en que La Supervisión y/o el Contratante los convoque en conjunto con su personal clave (Para el inicio de las reuniones cada personal clave deberá presentarse debiendo estar presente durante el tiempo que se desarrolle la reunión, previendo para ello su conectividad); sin que ello afecte los tiempos y desarrollo de los entregable.



- El Contratante en coordinación con la supervisión al inicio del servicio definirá con el consultor la periodicidad de las reuniones que se mantendrán durante todo el tiempo de elaboración del Estudio Definitivo; para lo cual el consultor deberá garantizar la presencia de los profesionales que se le haya requerido oportunamente.
- El Consultor deberá contratar el personal de apoyo necesario requerido por la Supervisión y/o el Contratante para cumplir con la elaboración de los entregables, previo análisis del avance del proyecto.
- El Consultor es responsable del Estudio Definitivo de la Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos del proyecto.



**ANEXO N° 01**  
**ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERIA****1. ZONA DE ESTUDIO**

- Los documentos que tienen por objetivo brindar una descripción, análisis e interpretación de los aspectos físicos, ambientales y sociales, se sitúan en el área del botadero municipal de la provincia de Huánuco, el cual se encuentra situado en sector denominado "Nauyan Chico", sector Chilepampa, del distrito de Huánuco, ubicado referencialmente en las coordenadas UTM (WGS 84): 279054 E, 9336498 N,

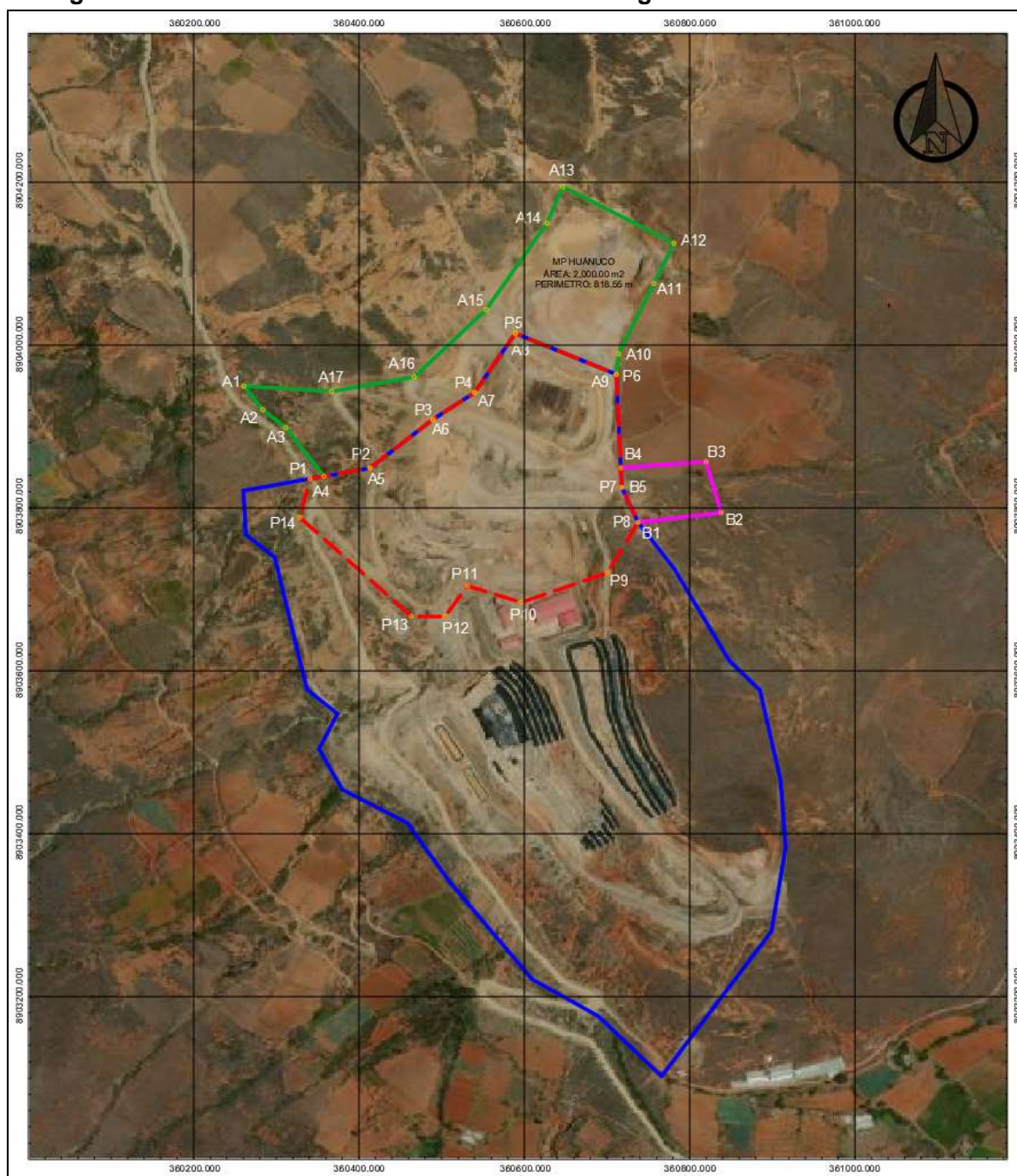
**Figura 1: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84****Fuente: Elaboración propia – 2023**



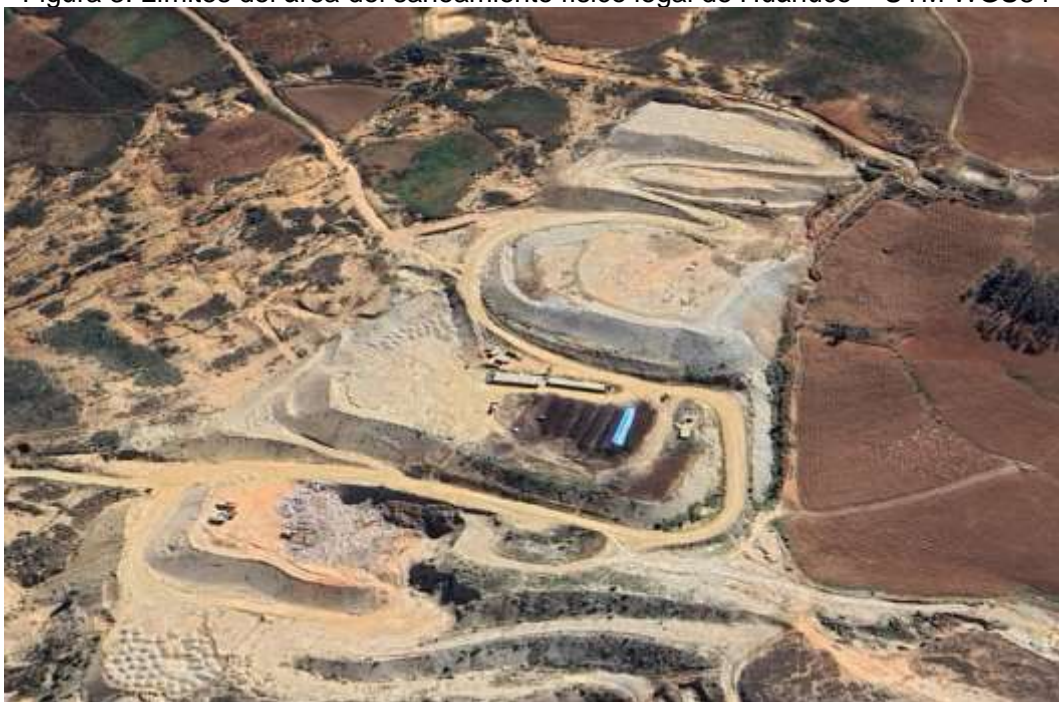
Figura 2: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84

COD.	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	PERIMETRO (m)
	Predio Matriz	33.14	2,446.20
	Polígono Estudio SFL 1	8.53	1,205.40
	Polígono Estudio SFL 2	5.20	1,415.60
	Área Externa N° 01	0.70	340.00

Fuente: Elaboración propia – 2023

- Para efectos de la ejecución de los estudios básicos referidos a topografía, geotecnia y geofísica, se deberá tomar en cuenta los límites del área degradada del **Polígono con Saneamiento Físico Legal, Área Externa N° 01 y Área Externa N° 02**, que están afectados por residuos sólidos y/o presencia de lixiviados. Para lo cual el consultor debe realizar las coordinaciones previas con los actores involucrados.

Figura 3: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84



Fuente: Elaboración propia – 2023

Figura 4: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84

POLIGONO ESTUDIO SFL					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	73.60	114°56'13"	360340.79	8903835.55
P2	P2 - P3	96.57	207°50'54"	360413.22	8903848.66
P3	P3 - P4	60.55	175°6'26"	360489.21	8903908.26
P4	P4 - P5	87.66	202°41'39"	360539.86	8903941.43
P5	P5 - P6	132.14	101°46'55"	360589.00	8904014.02
P6	P6 - P7	139.03	115°2'20"	360711.25	8903963.86



POLIGONO ESTUDIO SFL					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P7	P7 - P8	47.33	201°55'40"	360717.87	8903824.99
P8	P8 - P9	72.20	124°26'12"	360737.62	8903781.97
P9	P9 - P10	110.07	140°6'46"	360700.53	8903720.03
P10	P10 - P11	68.65	143°44'31"	360596.59	8903683.81
P11	P11 - P12	46.16	251°32'12"	360530.96	8903703.94
P12	P12 - P13	40.81	125°8'32"	360504.15	8903666.37
P13	P13 - P14	181.61	138°22'14"	360463.34	8903666.64
P14	P14 - P1	48.99	117°19'24"	360328.38	8903788.16

Fuente: Elaboración propia – 2023

Figura 5: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84

ÁREA EXTERNA N° 01					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A1	A1 - A2	36.93	48°3'23"	360260.55	8903949.35
A2	A2 - A3	35.50	166°56'22"	360283.49	8903920.41
A3	A3 - A4	75.56	193°39'1"	360311.25	8903898.29
A4	A4 - A5	56.55	117°32'47"	360357.57	8903838.59
A5	A5 - A6	96.57	152°9'6"	360413.22	8903848.66
A6	A6 - A7	60.55	184°53'34"	360489.21	8903908.26
A7	A7 - A8	87.66	157°18'21"	360539.86	8903941.43
A8	A8 - A9	132.14	258°13'5"	360589.00	8904014.02
A9	A9 - A10	25.32	74°1'22"	360711.25	8903963.86
A10	A10 - A11	96.22	199°59'7"	360714.04	8903989.02
A11	A11 - A12	55.07	179°51'34"	360756.69	8904075.27
A12	A12 - A13	151.42	91°10'42"	360780.99	8904124.69
A13	A13 - A14	48.90	85°41'41"	360646.50	8904194.26
A14	A14 - A15	128.94	191°41'10"	360627.35	8904149.27
A15	A15 - A16	120.36	191°42'29"	360553.88	8904043.30
A16	A16 - A17	101.60	213°35'12"	360466.66	8903960.37
A17	A17 - A1	106.24	193°31'4"	360366.59	8903942.78

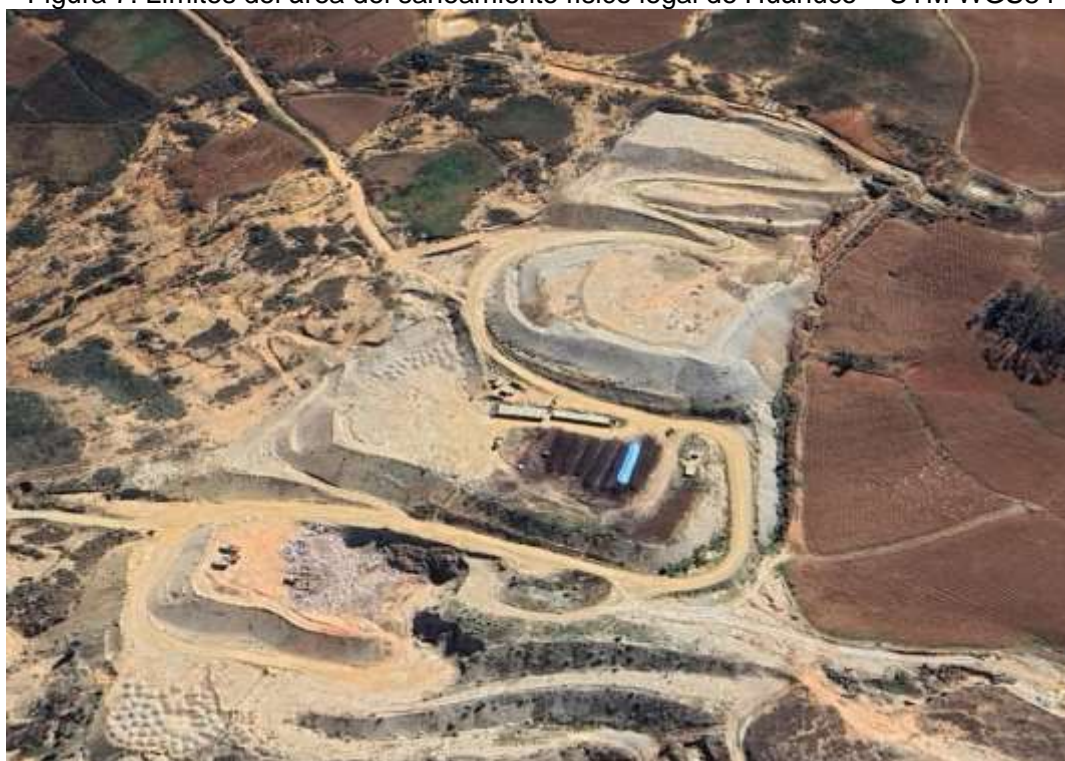
Fuente: Elaboración propia – 2023

Figura 6: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84

ÁREA EXTERNA N° 02					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
B1	B1 - B2	101.15	107°54'21"	360737.62	8903781.97
B2	B2 - B3	65.26	80°34'53"	360838.06	8903793.86
B3	B3 - B4	103.44	101°57'46"	360819.88	8903856.54
B4	B4 - B5	23.99	91°28'41"	360716.72	8903848.95
B5	B5 - B1	47.33	158°4'20"	360717.87	8903824.99

Fuente: Elaboración propia – 2023

Figura 7: Límites del área del saneamiento físico legal de Huánuco – UTM WGS84



Fuente: Elaboración propia – 2023

## 2. ESTUDIO DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AIAD – AIAD, AISD – AISI)

### 2.1. DESCRIPCIÓN

- El Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) y el Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAD), forman parte de los estudios que definen las áreas sobre las cuales se extenderá cualquier interacción ambiental del proyecto y está en concordancia con la definición de los alcances físicos y ambientales que deben ser desarrollados en el marco del Plan de Recuperación de áreas degradadas (PRAD) y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- El Área de Influencia Social Directa (AISD) y el Área de Influencia Social Indirecta (AISD), forman parte de los estudios que definen las áreas sobre las cuales se extenderá cualquier interacción social del proyecto y está en concordancia con la definición de los alcances físicos y ambientales que deben ser desarrollados en el marco del Plan de Recuperación de áreas degradadas (PRAD) y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, se deberá identificar:
  - Zonas expuestas a impactos por las instalaciones complementarias permanentes o temporales.
  - Distritos y/o centros poblados (comunidades, caseríos y otros) cuya jurisdicción colinda con el área degradada.
  - Predios (viviendas, terrenos y otros) que pueden ser afectados o beneficiados por las obras relacionadas al proyecto de inversión.
  - Áreas agropecuarias mejoradas y áreas nuevas.
  - Comunidades campesinas por cuya jurisdicción cruza o colinda con el área degradada.
  - Otros criterios que se consideren convenientes.





- Su definición y delimitación, obedece a un análisis preliminar que deberá ser realizado durante la fase de avanzada de campo, ya que sólo a través de la misma, se podrán establecer los alcances teóricos de los estudios, además complementará el conocimiento de las condiciones actuales del área degradada y el alcance de los posibles efectos ambientales proporcionados por el propio entorno ambiental (barreras físicas o límites naturales), así como los alcances relacionados a los componentes complementarios, tales como los estudios socioambientales y todos los aspectos relacionados a la claridad del alcance físico necesario para la elaboración del estudio definitivo.

## 2.2. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA SU DETERMINACIÓN

La metodología utilizada para la determinación de las áreas de influencia está conformada por dos etapas que son

### 2.2.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La revisión bibliográfica, está conformada por el acceso y revisión a toda la información preliminar que pueda establecer o indicar los límites físicos o accidentes geográficos del entorno (planos, fotografías aéreas, geo servidor, catastro municipal, documentos de SUNARP, etc.) de modo que se puedan conocer los linderos físicos, como legales del proyecto. Asimismo, se debe establecer cuáles son los aspectos de interés a ser tomados en cuenta en la delimitación de las áreas de influencia (sociales, ambientales, comerciales, productivos, fabriles, energéticos, etc.) lo cual será desarrollado a través de la información preliminar, estos aspectos deberán como mínimo contener los considerados en la RM N°150-2019-MINAM.

### 2.2.2. VISITA DE CAMPO

La visita de campo en fase de avanzada confirmará y complementará la información revisada preliminarmente, proporcionando un límite de las áreas de influencia que serán la base para la formulación del PRAD. En esta fase de campo se deberán identificar los límites y colindancias físicas del área degradada.

## 2.3. PARTICIPACIÓN DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS

La ejecución del presente estudio, será desarrollado de manera conjunta entre el consultor (con la participación de todos sus especialistas) y la supervisión, de modo que la construcción y delimitación de las áreas de influencia y las zonas de ejecución de obras sean concordantes entre sí.

## 2.4. CONTENIDO DEL INFORME

El presente informe servirá como base para el desarrollo de los estudios definitivos de Huánuco, y que contará con el siguiente contenido por ciudad.

- Informe de delimitación del área de influencia del proyecto, que describe la evaluación década aspecto considerado.
- Anexo 1.- Acta de conformación de área de influencia (suscrita en etapa de campo por el Consultor y Supervisión)
- Anexo 2.- Mapa de delimitación del Área de Influencia Ambiental Directa – AIAD
- Anexo 3.- Mapa de delimitación del Área de Influencia Ambiental Indirecta - AIAI



- Anexo 4.- Mapa de delimitación del Área de Influencia Social Directa - AISD
- Anexo 5.- Mapa de delimitación del Área de Influencia Social Indirecta – AI

### 3. ESTUDIO DE GEODESIA Y TOPOGRAFÍA

Este estudio abarcará tanto las áreas saneadas y áreas externas, en las que se evidencie presencia de residuos sólidos y/o lixiviados, previa aprobación de la supervisión y Entidad.

#### 3.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Los estudios topográficos tienen como finalidad plasmar en terreno los límites del terreno correspondientes a los documentos de saneamiento físico legal y área con presencia de residuos sólidos fuera del mismo, así como la determinación de la configuración real y actualizada de la superficie del terreno destinado para el proyecto, estimando además de ello los volúmenes de residuos sólidos depositados en el botadero. Se identificarán también estructuras u otros elementos existentes.

Para su ejecución, se precisa desarrollar un levantamiento planimétrico y altimétrico, seleccionando para ello por lo menos 02 frentes de trabajo, con la finalidad de cumplir con los plazos estimados para este estudio.

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO (ALCANCE)

El servicio comprende el levantamiento topográfico del área del botadero la cual comprende las siguientes actividades.

- Establecer y monumentar por lo menos dos puntos geodésicos certificados por el IGN como mínimo; además deberá establecer como mínimos dos puntos geodésicos auxiliares para replanteo, los cuales serán utilizados para establecer la poligonal de apoyo. Asimismo, los puntos deberán estar ubicados en zonas que no serán afectadas por los trabajos de remoción y/o edificación posterior.
- El levantamiento topográfico a detalle, así como los vuelos de dron considerarán el área saneada mediante documentos oficiales, área con depósitos de residuos sólidos (incluyendo las que se encuentren fuera del área saneada, considerando en todos los casos una franja exterior, de por lo menos 35m, adicionales al área que resulte mayor entre las indicadas).
- Ortofotos de toda el área afectada por residuos sólidos a levantar con un traslape longitudinal y transversal del 80% y 80% respectivamente y un GSD máximo de 2.5cm, enlazado a la red geodésica instalada.

##### 3.2.1. DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO.

###### a) GEODESIA (GPS DIFERENCIAL)

- Se debe utilizar equipos GPS Diferencial de Doble Frecuencia, realizando la toma de datos mediante el método estático.





- Es responsabilidad del Consultor gestionar las fichas técnicas y data de las Estaciones de Rastreo Permanente (ERP) que administra el I.G.N. y que se encuentren dentro del área de estudio.
- El primer punto geodésico deberá ser apoyado en base a un punto geodésico de orden 0.
- El levantamiento topográfico considerará el establecimiento de 02 puntos geodésicos certificados, monumentación e informes geodésicos. Los puntos geodésicos serán integrados a la Red Geodésica Peruana de monitoreo continuo (REGPMOC) según las especificaciones indicadas en la Resolución Jefatural N° 012-2025/IGN/GG/ORRHH "Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global" y actualizaciones correspondientes.
- Se debe establecer una Red geodésica horizontal enlazada al IGN, la cantidad de puntos geodésicos certificados puede aumentar más no disminuir, lo cual está en función del área del proyecto., para la monumentación considerará lo establecido en la Resolución Jefatural N° 012-2025/IGN/GG/ORRHH "Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global" y sus actualizaciones correspondientes. la Entidad dará la aprobación a los datos de estos puntos.
- 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 Geoide, Factor de escala, cota en m.s.n.m. si han sido usados como parte de la red geodésica vertical (Nivelación geométrica). según la Resolución Jefatural N° 012-2025/IGN/GG/ORRHH "Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global" y actualizaciones correspondientes.

#### **b) LEVANTAMIENTO CON GPS DIFERENCIAL**

- El levantamiento topográfico se efectuará con el equipo GPS Diferencial de doble frecuencia, empleando el método de levantamiento cinemático en tiempo real (RTK), tomando como base uno de los puntos Geodésicos, este levantamiento se usará para complementar el vuelo de Dron, en zonas como pies de talud, hombros de talud, infraestructuras existentes, entre otros.
- Se deberá utilizar equipos GPS Diferencial de Doble Frecuencia, realizando la toma de datos mediante el método estático, recomendándose usar una configuración de máscara de elevación de 10°, intervalos de grabación de 5" como máximo y un PDOP menor a 6.
- El estudio Topográfico deberá comprender como mínimo lo siguiente:
  - El levantamiento topográfico deberá abarcar toda la extensión del terreno del área degradada del botadero municipal de la Provincia de Huánuco, cuya área es de 33.32 Ha (polígono con saneamiento físico legal); así mismo deberá considerar



las áreas con presencia de residuos sólidos que se encuentran fuera del polígono saneado.

- Se seguirán los linderos con presencia de residuos sólidos o límites indicado en las coordenadas UTM referidas a la red geodésica que se generará al inicio del presente estudio, además de las áreas con presencia de residuos sólidos por fuera. Se recomienda levantar hasta un aislamiento no menor a 35 metros del perímetro del área afectada por residuos sólidos en su totalidad o del área saneada, la que resulte mayor.
- El levantamiento topográfico también considerará el levantamiento de aproximadamente 1 000 metros de las vías de acceso exteriores al terreno, de acuerdo con lo que indique la entidad al inicio del servicio.
- Cada hectárea debe tener como mínimo 500 puntos, así mismo, los puntos de relleno no deben tener una diferencia de más de 2 metros entre cada punto, en zonas sinuosas.
- El levantamiento topográfico también considerará realizar la volumetría de los montículos de desechos respecto al nivel de terreno natural existentes en el botadero de Huánuco. Para ello presentará secciones y cuadros de volúmenes de los residuos sólidos presentes.
- El consultor establecerá una poligonal de apoyo de mínimo 5 vértices, serán lecturados con los mismos lineamientos establecidos por el IGN, con la única diferencia que no serán certificados.
- Se realizará una nivelación geométrica cerrada con compensación ida y vuelta a la poligonal que establezca el consultor, el equipo a utilizar para esta actividad será un nivel de ingeniero con precisión de 2mm/Km
- En el plano, adicionalmente, se deberá identificar los montículos de residuos sólidos depositados en el área degradada (inertes/escombros, incinerados, recientes y combinados/mezclados), diferenciándolos por tipo y altura del cúmulo de basura. Se puede considerar cuatro formas de disposición de los residuos sólidos, pudiendo clasificar las formas de los residuos depositados de la siguiente manera:
  - La altura de los residuos dispuestos es menor a 0.5 metros,
  - Existen montículos de residuos sólidos, cada uno de ellos tiene alturas entre 0.5 y 2 metros,
  - Los residuos depositados sobrepasan los 2 metros de altura, y
  - Los residuos están esparcidos por todo el botadero, las variaciones podrán ser reajustadas en campo, en concordancia con la sectorización.
- Se incluirá los perfiles longitudinales representando la altura de los residuos evidenciados en campo.



- La escala de trabajo de campo requerido es de 1:1000 en zonas planas y 1:500 en zonas de quebradas y/o onduladas.
- El plano topográfico resultante estará graficada a escala 1:1000 con curvas de nivel equidistante cada 0.5 metros, referida en coordenadas UTM (WGS 84). Debiendo ser una real representación del relieve del terreno, con todos sus detalles naturales y/o antropogénicos. Será elaborado y presentado en el programa AutoCAD CIVIL 3D con curvas de nivel.
- El levantamiento topográfico deberá de indicar los objetos que se ubican dentro del terreno (tales como: viviendas, vías de acceso, canteras, cerco perimétrico, torres eléctricas, entre otros), los residuos sólidos que se ubican fuera del terreno en un radio de 500 metros, así como un área de influencia de 25 metros alrededor del terreno indicando los objetos que se ubican en dicha área de influencia. En caso de existir elementos fuera de los 50m que afecten los diseños del proyecto, deberán ser considerados dentro de los estudios topográficos.
- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como carreteras, caminos y otras posibles referencias. Deberán igualmente indicarse con claridad la vegetación existente, cursos de agua, redes de agua potable, linderos, infraestructura existente linderos o similares, entre otros.
- Las curvas maestras del plano topográfico estarán acotadas y deberán resaltar respecto a las curvas secundarias.
- Informe del proceso de levantamiento topográfico, consideraciones y conclusiones.

### c) AEROFOTOGRAMETRÍA

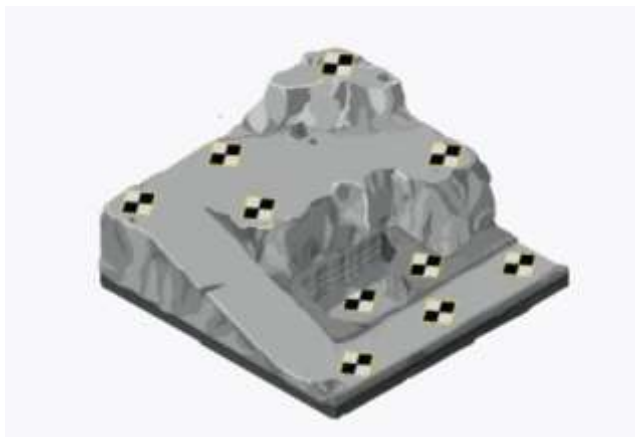
- Como parte de las actividades para la elaboración del plan de trabajo, se realizará un vuelo preliminar a una altura máxima de 175 metros sobre el nivel del terreno, manteniendo esta altitud a lo largo de toda su trayectoria. El objetivo principal de este vuelo es obtener una vista panorámica para los estudios básicos, con la única finalidad de generar un Ortomosaico. Este Ortomosaico será utilizado para determinar la ubicación exacta de los puntos de ejecución de los ensayos geotécnicos, geofísicos y ambientales. Este trabajo no sustituye al estudio o levantamiento fotogramétrico en específico.
- El levantamiento Aero fotogramétrico será de complemento para el levantamiento topográfico, el cual será elaborado empleando un equipo dron especialmente para trabajos de topografía y mapeo desde sistemas aéreos no tripulados, con una cámara de alta resolución (sensor mínimo 4/3 CMOS), 20 MP píxeles efectivos y la capacidad de capturar datos RTK que alcance una precisión de posicionamiento RTK horizontal de 1cm + 1ppm RTK y una vertical RTK de 1.5cm + 1ppm.

La planificación del vuelo podrá realizarse utilizando el método RTK, vinculado a un punto geodésico certificado por el IGN, o mediante el método PPK, también conectado a un punto geodésico certificado por el IGN. En el caso del método RTK,



se deberá garantizar que todas las imágenes capturadas estén debidamente referenciadas, y que no se haya perdido la señal de comunicación entre el dron y la estación base durante el proceso de adquisición de datos.

- El vuelo de Dron en RTK o PPK se realizará cuando se tenga el procesamiento de los puntos geodésicos a los cuales se va a enlazar, previa autorización de la supervisión.
- Para la elaboración del mosaico de toda el área del proyecto, el tamaño del GSD (Ground Sample Distance) (Tamaño del píxel en el terreno) máximo será de 2.5cm.
- Cámara digital empleada con resolución mínima de 20 MP, que deberá sobrevolar el área a levantar a una altura máxima de 100 m, manteniendo un seguimiento constante del nivel del terreno a lo largo de su trayectoria., el cual nos asegure el tamaño de píxel deseado por pasada y que cumpla con las especificaciones del estudio y un porcentaje de nubosidad mínimo que no afecte la claridad o nitidez de las imágenes.
- 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  $80\% \pm 3\%$
  - El recubrimiento transversal será del  $80\% \pm 3\%$
- La orientación o georreferenciación del Equipo Aéreo (Dron), se basará en puntos de la red geodésica local (Horizontal y Vertical) enlazado a la REGGEN del IGN y deberán usarse en la generación de las ortofotos (En formato ECW como máximo 2.5 cm pix) y la superficie MDT (Entiéndase por MDT la superficie de Terreno eliminando todos los elementos de vegetación, viviendas, entre objetos) en todo el ámbito del proyecto:
- Adicionalmente a los puntos geodésicos del proyecto el consultor elaborará Puntos de foto Control horizontal (PFCH) para la georreferenciación y modelo de elevación de las imágenes para la obtención del mosaico, los cuales pueden ser ubicados y pintados (Dianas) en construcciones existentes a nivel del suelo. Para este caso en específico, se dejará como mínimo 15 puntos de PFCH distribuidos óptimamente en el área de estudio; para realizar el control de calidad durante el procesamiento en el software de datos; Exigiendo tolerancias máximas en X y Y de 2.00 cm; en Z de 2.50 cm.



Distribución óptima de los PFCH para control de calidad

- La información generada del vuelo del Dron y la generación del Mosaico para el informe del entregable único del presente estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:
- Informe Técnico que describirá cada una de las actividades, incluyendo los procedimientos empleados para el vuelo del dron; descripción del área del proyecto, reportes meteorológicos, tipos de formatos de los archivos a entregar, tiempos empleados, equipos utilizados, reportes y plan de vuelo, certificados de calibración y/o certificado de operatividad de los equipos empleados, personal profesional y técnico (debe contar con licencia emitida por el MTC) que intervinieron en las actividades, aspectos operacionales que se tuvieron en cuenta durante la ejecución del vuelo.
- Un juego de Imágenes aéreas Digitales a color píxel de 2.5 cm georreferenciadas en coordenadas UTM en formato "GEOTIFF", nativo, "ECW" y PNG.
- Video: Resolución de video 4K 60fps (duración mínima: 03 minutos)
- Archivo Timestamp.RTK
- Ortofotos en formato "GEOTIFF", nativo, "ECW" y PNG, convertido, de 2.5 cm en X y Y de tamaño de Pixel.
- Modelo digital de Terreno

**Tabla 4: Contenido Mínimo sugerido del estudio de Geodesia y Topografía**

INFORME DE ESTUDIO DE GEODESIA Y TOPOGRAFÍA	
1	Generalidades
1.1	Metodologías de trabajo.
1.2	Ubicación de las áreas de estudio.
1.3.	Acceso al área de estudio.
1.4	Recopilación de información.
1.5	Recursos
2	Trabajos de campo
2.1	Reconocimiento del área de estudio.



**INFORME DE ESTUDIO DE GEODESIA Y TOPOGRAFÍA**

<b>2.2</b>	Descripción del terreno en planimetría y altimetría.
<b>2.3</b>	Descripción de cada una de las construcciones existentes dentro de la propiedad.
<b>2.4</b>	Fichas IGN-Instituto Geográfico Nacional (Puntos geodésicos utilizados. o ERP Estación de rastreo permanente del IGN a emplearse).
<b>2.5</b>	Equipos topográficos con certificado de Calibración.
<b>3</b>	Trabajos de gabinete
<b>3.1</b>	Cálculos y correcciones de la poligonal de apoyo utilizado en el trabajo.
<b>3.2</b>	Procesamiento de la información topográfico y descripción de la metodología
<b>3.3</b>	Cálculo de coordenadas planas UTM y ángulos internos de los vértices del
<b>3.4</b>	Clasificación y sectorización de áreas con residuos sólidos sobre el terreno
<b>3.5</b>	Clasificación de la altura de los montículos de residuos
<b>4</b>	Conclusiones y recomendaciones
<b>5</b>	Anexos
	<b>Anexo 01:</b> Cálculos de Ajuste de la Poligonal planimétrica y vertical. (Cálculos de Ajuste y cierre, BM's, Verificación de cotas, coordenadas y distancias, otros)
	<b>Anexo 02:</b> Fichas de Puntos Geodésicos (certificados por el IGN), Fichas de <b>los BM's (oficial y los generados en el estudio) obtenidos por el Consultor</b>
	<b>Anexo 03:</b> Planos de la red geodésica horizontal y red vertical a escala apropiada y en formato Cad.
	<b>Anexo 04:</b> Data del levantamiento topográfico (digital)
	<b>Anexo 05:</b> Procesamiento de línea base
	<b>Anexo 06:</b> Modelo digital del terreno
	<b>Anexo 07:</b> Panel fotográfico
	<b>Anexo 08:</b> Planos topográficos a detalle y planos longitudinales y transversales del área levantada en formato A0 y A1 de las Normas Técnicas Peruanas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de localización y ubicación</li> <li>• Plano general del área de estudio con curvas de nivel</li> <li>• Plano general con la ortofoto</li> <li>• Plano de sectorización de residuos sólidos</li> <li>• Plano de clasificación por alturas de los residuos sólidos</li> <li>• Plano de estimación volumen de residuos sólidos</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

- Los Informes de levantamiento topográfico deberán estar debidamente firmados por el ingeniero o especialista habilitado a cargo. 03 originales, el cual deberá incluir las fichas y certificados de los puntos geodésicos.
- Los planos con información gráfica de la poligonal de apoyo utilizado para el levantamiento y cuadros técnicos en coordenadas UTM (WGS84, entregados en formato impreso y en formato digital para AutoCAD CIVIL 3D. 03 originales.
- Los planos topográficos deberán presentar las curvas de nivel cada 0.50 m, referido a las coordenadas UTM (WGS 84), con información de los vértices de los límites de propiedad del terreno, entregado formato digital para AutoCAD CIVIL 3D, conteniendo información en tres dimensiones. 03 originales.



- Los planos topográficos de identificación, presentarán la sectorización de áreas y el cálculo volumétrico de residuos sólidos superficiales según los criterios establecidos
- Los planos de localización estarán en coordenadas UTM (WGS 84). Entregado en formato digital para AutoCAD CIVIL 3D. 03 originales.
- Presentará archivos magnéticos que deberán contener los informes topográficos, los planos, la transcripción de toda la información de campo y los cálculos correspondientes y la información con referencia del o de los BM utilizados para el levantamiento topográfico y los programas y/o softwares utilizados, en los programas nativos y en pdf (firmados) en CD's y/o USB con todo el contenido.

## 4. ESTUDIOS DE GEOLOGÍA

### 4.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El estudio geológico tiene como objetivo general identificar las unidades geológicas y geomorfológicas y determinar las características geológicas y litológicas de los horizontes de suelo, su interrelación con el ambiente y las condiciones de estabilidad.

#### Objetivos específicos

- Determinar las características geológicas del terreno, a nivel regional y local: Geomorfología, estratigrafía y geología estructural.
- Describir y analizar los procesos de geodinámica externa e interna como agentes modificadores del relieve del área de estudio.
- Evaluar el terreno por concepto de peligro sísmico
- Ubicar y evaluar los riesgos geológicos por acciones naturales y antrópicas.
- Elaborar planos geológicos regionales, locales, perfiles y secciones transversales.

### 4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE GEOLOGÍA

#### 4.2.1. ESTUDIO GEOLÓGICO A NIVEL REGIONAL

- Se deberá realizar en primer orden el Cartografiado geológico a nivel de geología regional (escala 1/25,000) para lo cual deberá utilizar como información base los Cuadrángulos Geológicos publicados por el INGEMMET y la información topográfica existente para esa misma escala (IGN, MINISTERIO DE AGRICULTURA). Así mismo, la información geológica regional deberá indicar la interpretación geomorfológica, estratigráfica, litográfica, geología estructural en el emplazamiento del tramo. Estas interpretaciones geológicas deberán estar plasmadas en mapas o planos a escala adecuada (1/25,000), sobre los que se identificarán poblados y quebradas principales, puentes existentes, toponimia y demás elementos geológicos de utilidad al estudio.
- Por ningún motivo se aceptará información transcrita de los cuadrángulos del INGEMMET, la información proporcionada por esta Entidad servirá de base para la tipificación de las unidades litoestratigráficas, unidades geomorfológicas y estructurales, así mismo servirá de referencia bibliográfica.



#### 4.2.2. ESTUDIO GEOLÓGICO A NIVEL LOCAL

- Se deberá realizar el Cartografiado Geológico a nivel de geología local (escala 1/2,000), para lo cual deberá establecer una metodología adecuada para realizar el levantamiento geológico.
- La información descrita servirá de base y deberá estar de acuerdo con lo que se considerará en la información geológica - geotécnica; los mapas o planos elaborados serán presentados a escala adecuada (1:2000), sobre los que se identificarán además de los poblados y quebradas principales, sectores inestables que evidencien movimientos de masas caracterizados por hundimientos, asentamientos, deslizamientos, derrumbes, sectores de corte en roca y demás elementos de utilidad al estudio.
- Identificación y análisis de los procesos de geodinámica externa que pongan en riesgo la zona de intervención, definiendo la magnitud, geometría, evaluará las posibles causas, consecuencias e identificando los agentes desestabilizantes para ser considerados en el planeamiento de las medidas de mitigación u obras de solución.

#### 4.2.3. ACTIVIDADES EN CAMPO

Las actividades principales de campo consistirán en la identificación

- Accesos vehiculares y peatonales.
- Existencia de cuerpos de agua subterráneos en el terreno y cercanías de forma visual.
- Fallas geológicas.
- Frecuencia de ocurrencia de fenómenos como inundaciones, deslizamientos, entre otros.
- Auscultación de calicatas exploratorias si amerita la evaluación.

#### 4.2.4. ACTIVIDADES EN GABINETE

La elaboración de informe del estudio geológico tendrá en cuenta lo siguiente

- Se presentará el perfil de la estratigrafía del terreno.
- Se determinarán las características litológicas del suelo.
- Se generarán mapas cartográficos, geológicos, geomorfológicos, flujo de aguas subterráneas y planos de accesibilidad e hidrogeológico.
- Se determinarán el nivel de riesgo al que está sometido la zona de estudio, analizando la existencia y magnitud de los peligros de origen natural y el nivel de vulnerabilidad.
- Asimismo, deberá referenciar los estudios de topografía, geofísica (tomado del estudio de Pre Inversión) e hidrología, los cuales deberán contar con aprobación previa de la supervisión.

#### 4.2.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA

Para el caso de la ejecución de la hidrogeología, se deberán seguir los siguientes criterios técnicos de cumplimiento imperativo

- Como actividad preliminar, se deberá identificar los cuerpos y fuentes de agua dentro del área de influencia ambiental indirecta, en base a la "Guía para realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial" (ANA-2015).



- Si el área de estudio tuviera interacción con lixiviados generados por el área degradada, se requerirá un estudio de los flujos de agua subterránea (en función de los resultados del estudio geofísico), utilizando piezómetros de aforo en caso se identifique la presencia de napa freática a menos de 10 metros de la superficie del terreno.
- Se establecerán mecanismos para dotar agua para la ejecución del proyecto, descripción de los regímenes hidrológicos, uso de agua, afectaciones, autorizaciones, permisos y licencias que serían requeridas.
- Para su adecuada formulación, se realizará en base a información hidrológica (climatológica<sup>13</sup>) sustentada para un periodo de estudio de los últimos 30 años.
- El contenido mínimo del Estudio Geológico, deberá de considerar lo siguiente:

**Tabla 7: Contenido Mínimo del estudio de geología**

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GEOLOGÍA	
1	INTRODUCCIÓN
2	Antecedentes
3	Generalidades
3.1	Nombre del proyecto
3.2	Ubicación del área de estudio
3.3	Objetivos del estudio
4	Identificación del área de estudio
4.1.1	Temperatura
4.1.2	Precipitación
4.1.3	Humedad relativa
4.1.4	Vientos
5	Geología y geomorfología regional
6	Geología y geomorfología local
7	Hidrogeología
7.1	Interpretación Hidrogeológica del área de influencia
7.2	Identificación de riesgos existentes
8	Geología Estructural o Tectónica
	Unidades morfoestructurales
	Estructuras menores
9	Geodinámica
9.1	Geodinámica interna
9.1.1	Sismicidad histórica
9.1.2	Sismicidad actual
9.1.3	Análisis de riesgo sísmico
9.1.4	Probabilidad de excedencia u ocurrencia
9.1.5	Zonificación sísmica
9.1.6	Perfil estratigráfico de la zona
9.2	Geodinámica externa

<sup>13</sup> La información climatológica deberá analizar o proyectar datos de Temperaturas promedio (Max, Min, Promedio), precipitación pluvial, evaporación, evapotranspiración, horas de luz y humedad relativa de los últimos 30 años

**CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GEOLOGÍA**

<b>9.2.1</b>	Erosión
<b>9.2.2</b>	Inundación
<b>9.2.3</b>	Activación de quebradas
<b>10</b>	Conclusiones y Recomendaciones
<b>11</b>	Bibliografía
<b>12</b>	Anexos
<b>12.1</b>	Anexo 1: Planos de ubicación y localización
<b>12.2</b>	Anexo 2: Mapas geológicos del terreno
<b>12.3</b>	Anexo 3: Panel fotográfico

Fuente: Elaboración propia

**4.2.6. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO**

El informe de Estudio geológico (Se presentará 1 juego original firmado por el profesional responsable y 1 Cd con la versión digital del contenido y sus anexos).

Los anexos se entregarán incluidos en el informe principal y los archivos originales digitales en formatos nativos y en pdf, con firmas.

- Panel Fotográfico (mínimo 24 fotografías representativas de las actividades desarrolladas con la descripción respectiva y fecha).
- Planos y mapas (los membretes deberán indicar información básica del proyecto y los planos deberán estar georreferenciados en el sistema UTM - WGS84 estos podrán ser realizados en software CAD o GIS).

**5.1. ESTUDIOS DE GEOTECNIA**

Este estudio se desarrollará para el proyecto de Huánuco. El cual abarcará tanto las áreas saneadas y áreas externas, en las que se evidencie presencia de residuos sólidos y/o lixiviados, previa aprobación de la supervisión y Entidad.

**5.1. OBJETO DEL ESTUDIO**

El estudio geotécnico tiene como objetivo principal evaluar los parámetros de diseño con fines de cálculo de estabilidad de taludes.

**Objetivos específicos**

- Determinar las características geotécnicas, propiedades físicas y mecánicas del suelo en el área crítica afectada y propiedades físicas de la masa de residuos sólidos.
- Determinar la resistencia del suelo al esfuerzo cortante.
- Estimación del coeficiente de seguridad para el cálculo de estabilidad del terreno.
- Determinar la composición y el tipo o clasificación del suelo presente en el área de estudio.





## 5.2. ALCANCES DEL ESTUDIO

### 5.2.1. ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DEGRADADA

Estos ensayos deben ser localizados en base a las condiciones de disposición de los residuos sólidos en el área degradada y los componentes del proyecto.

- a. Registro de la estratigrafía del suelo local
- b. Contenido de humedad natural, densidad y peso específico del suelo
- c. Clasificación y análisis granulométrico (SUCS y AASHTO).
- d. Límites de consistencia de Atterberg (Limite líquido, limite plástico, índice de plasticidad)
- e. Proctor Modificado
- f. Ensayo de Corte Directo
- g. Asentamiento cíclico
- h. Permeabilidad in situ y laboratorio (determinación del coeficiente de permeabilidad "K")

El número de calicatas exploratorias será de cuatro (04) como mínimo distribuidas en el área de estudio según propuesta de ubicación del consultor y aprobación respectiva por parte de la supervisión y Entidad para el proyecto de Huánuco.

La profundidad de las calicatas debe ser no menor de 6 m, salvo presencia de estrato natural (rocoso o suelo natural).

### 5.2.2. ENSAYOS SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECÍFICAS

El número de calicatas exploratorias será de veinticinco (25) como mínimo según propuesta de distribución del consultor y aprobación respectiva por parte de la supervisión y Entidad. La profundidad de las calicatas debe ser no menor de 6 m procurando en lo posible establecer la profundidad real de los residuos sólidos dispuestos, salvo presencia de estrato natural (rocoso o suelo natural).

- Reconocimiento visual del tipo predominante de residuos sólidos
- Contenido de humedad natural y densidad in situ.
- Permeabilidad (en muestra representativa)

## 5.3. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO

El informe de Estudio geotécnico se presentará en 01 juego original debidamente firmado por el profesional responsable y 1 Cd con la versión digital del contenido y sus anexos.

Los anexos se entregarán incluidos en el informe principal y los archivos originales digitales en formatos nativos y en pdf, con firmas

- Registros de excavaciones (información detallada según estratigrafía del terreno y apoyado en registro fotográfico unificado del punto de excavación.)
- Resultados de ensayos en laboratorio
- Panel Fotográfico (mínimo 04 fotografías representativas de las actividades desarrolladas con la descripción respectiva y fechas según punto de muestra. Se presentarán fotografías de cada una de las calicatas de exploración.
- Planos y mapas (Plano de ubicación y localización del área de trabajo, plano de distribución de calicatas apoyado con imágenes de referencia, todos los planos deberán estar referenciados en el sistema WGS84).

El contenido mínimo del Estudio de Geotecnia, deberá de considerar lo siguiente

**Tabla 8: Contenido Mínimo del estudio de geotecnia**

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GEOTECNIA	
1	INTRODUCCIÓN
2	Antecedentes
3	Normativa técnica Utilizada
4	Generalidades
4.1	Nombre del proyecto
4.2	Ubicación del área de estudio
4.3	Objetivo del estudio
4.4	Cronograma de desarrollo de actividades
5	Investigaciones efectuadas
5.1	Trabajos de campo
5.2	Toma de muestras de suelos
5.3	Registro de excavaciones
5.4	Ensayos de laboratorio
6	Resumen de resultados
7	Conclusiones y recomendaciones
8	Bibliografía
9	Anexos
9.1	Registro de excavaciones
9.2	Resultados de laboratorio
9.3	Planos de ubicación y localización
9.4	Panel fotográfico

Fuente: Elaboración propia

## 6. ESTUDIO DE CANTERAS

### 6.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- Con este estudio se evalúa el material que servirá para las diferentes componentes del proyecto (cobertura, vías, canales, etc.) según el requerimiento y su rendimiento (volumen). Cabe precisar que el costo por concepto de confinamiento es el de mayor incidencia en el proyecto de recuperación de áreas degradadas por el volumen que este se emplea para el cierre técnico (aprox. 70% del costo del proyecto). El material de cobertura y material de impermeabilización proveniente de la cantera deberá tener la calidad y las características físicas-mecánicas apropiadas que se definirán en el diseño del cierre del botadero
- Los objetivos del estudio de canteras son los siguientes.
  - Identificar de canteras a ser empleadas para el proyecto.
  - Contar con la información técnica adecuada para la obtención de material de cantera a ser empleado en el proyecto.
  - Asegurar la disponibilidad, calidad y volumen requerido del material de cantera para la ejecución del proyecto conforme a lo definido en el expediente técnico.
  - Realizar el cálculo del costo de extracción y traslado del material de cantera a obra, realizando el análisis de costo beneficio entre canteras
  - Determinar distancias y accesibilidad de la o las canteras con destino a la obra.

## 6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE CANTERA

- El estudio comprende el levantamiento de información referente a las canteras que se consideran adecuadas para el proyecto previo aprobación de la supervisión, por lo que comprende realizar las siguientes actividades, que de acuerdo con el resultado obtenido serán incluidos en el informe respectivo.
  - Identificación y ubicación de potenciales canteras a utilizarse en el proyecto (mínimo 03 canteras).
  - En las canteras validadas por la supervisión, en caso de no contar con el análisis de los materiales de fuente primaria, realizar una calicata de 2.00 m de profundidad por área de préstamo, o por tipo de suelo, considerando los siguientes ensayos.
    - ✓ Contenido de humedad natural y peso específico
    - ✓ Clasificación y análisis granulométrico (SUCS y AASHTO).
    - ✓ Límites de consistencia de Atterberg (Limite líquido, limite plástico, índice de plasticidad)
    - ✓ Corte Directo
    - ✓ Permeabilidad in situ y laboratorio (determinación del coeficiente de permeabilidad "K")
    - ✓ Ensayo de conductividad hidráulica
- Además de los resultados obtenidos, el consultor deberá presentar la siguiente información clara y precisa por cada cantera identificada.
  - Identificar el o los bancos de material de préstamo
  - La extensión del área a intervenir (ha o m<sup>2</sup>) y potencia útil (m<sup>3</sup>)
  - El volumen de material de cobertura a extraer
  - Costos de explotación y traslado de material
  - Las medidas de mitigación a implementar en el área de préstamo de manera de evitar generar un pasivo ambiental, medidas que formaran parte del diseño a detalle del plan de cierre, siempre y cuando esta cantera previa evaluación técnica lo requiera.
  - Evaluar la disponibilidad y rendimiento de como mínimo dos canteras, considerando el tiempo en el que se estima ejecutar la obra.
  - Análisis de costos de materiales y análisis de costos de uso para la ejecución de obra.

## 6.3. CONTENIDO DEL ESTUDIO POR PROYECTO

- El estudio estará reflejado en un informe técnico, el cual deberá tener el contenido mínimo que a continuación se describe

**Tabla 9: Contenido Mínimo del estudio de canteras**

Estudio de canteras	
1	Memoria descriptiva
2	Metodología y equipos
2.1	Generalidades
2.1.1	Normas aplicadas
2.2	Equipos
3	Ensayos de campo

Estudio de canteras	
3.1	Exploración
3.2	Determinación de material
3.3	Análisis de laboratorio
4	Análisis de resultados
5	Determinación de la cantera o canteras seleccionadas para el proyecto
5.1	Cantera(s) (Nombre e de la cantera identificada)
6	Metodología de extracción, manejo y rendimiento del material de cantera
7	Medidas de mitigación en el área afectada
8	Cotización y/o análisis del costo de extracción de cada cantera
9	Conclusiones y Recomendaciones
10	Anexos
12.1	Anexo 1: Registro fotográfico (mínimo 05 fotos por cada cantera)
12.2	Anexo 2: Resultados de laboratorio
12.3	Anexo 3: Cotizaciones
12.4	Anexo 4: Documentos de formalidad de cantera y/o certificado de operatividad y/o documento de propiedad
12.5	Anexo 5: Planos

Anexo: Elaboración propia

- Los entregables del estudio de canteras son.
  - Informe de estudio de canteras (Se presentará 1juegos original) del informe debidamente firmado por el profesional responsable y 1 Cd con la versión digital del contenido y sus anexos).
  - Planos de localización y ubicación de canteras con las respectivas distancias de la zona del proyecto en coordenadas UTM (WGS 84). Entregado en formato digital para AutoCAD CIVIL 3D o ArcGIS. 03 originales.
  - Cotizaciones debidamente firmadas por el representante o dueño de la cantera consideradas en el estudio.

## 7. ESTUDIO DE GEOFÍSICA

El Estudio de Geofísica consiste en tomografías eléctricas más ensayos de refracción, el cual se desarrollará para el proyecto abarcará tanto las áreas saneadas como las externas, en las que se evidencie presencia de residuos sólidos y/o lixiviados, la ubicación de las líneas para la tomografía debe tener la conformidad de la supervisión y Entidad.

### 7.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- El objetivo de este método se basa en obtener una sección 2D de resistividades reales del subsuelo, modelo a partir del cual podremos analizar los materiales del subsuelo en función de su comportamiento eléctrico, diferenciándolos en función de su resistividad eléctrica.
- Usar los métodos de Tomografía Eléctrica (ERT), debe reflejarse en perfiles de resistividad en 3D que abarquen una profundidad mínima de 40m por debajo del nivel de terreno natural, registrando las diferentes resistividades de los materiales que conforman el subsuelo y su identificación, así como las zonas de concentración de alta humedad y/o



napa freática. Con la aplicación del estudio de tomografía eléctrica se podrá cumplir con los siguientes objetivos.

- Identificar la existencia de napa freática, masa de depósitos de residuos sólidos enterrados y concentraciones sub superficiales de líquidos lixiviados en el sector de trabajo, detallando la profundidad en las que se encuentran según las resistividades respectivas.
  - Determinar e identificar los límites de las interfaces de los diferentes horizontes verticales del corte geo eléctrico y correlacionarlos en forma bidimensional con la geología.
  - Detectar y caracterizar las fallas determinando su zona de influencia, rumbo, buzamiento y extensión en profundidad.
  - Evaluar la composición, características y clasificación de los horizontes de suelo en base a sus parámetros geofísicos obtenidos y determinar las características geo-resistivas del suelo.
  - Caracterizar el subsuelo en búsqueda de aguas subterráneas y en general la localización de estructuras y anomalías complejas, tanto geológicas como antrópicas.
  - Detectar y caracterizar las cavidades, cuevas, hundimientos tales como zonas kársticas, canalizaciones, depósitos, rellenos arcillosos, etc.
  - Generación de planos geofísicos con la determinación de volúmenes aproximados de residuos sólidos por debajo del nivel natural del terreno, alineados a las investigaciones directas (calicatas)
- Usar los métodos de Refracción sísmica con el objeto de determinar las velocidades de las ondas elásticas dando como resultado la zonificación del terreno por velocidad de onda.
    - Localización directa de la zona de evaluación para determinar la estratigrafía del subsuelo.
    - Evaluar mediante el registro de ondas superficiales (Ondas Rayleigh), la variación de velocidades de las ondas de corte para la evaluación del subsuelo.

## 7.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE GEOFÍSICA

En desarrollo de estudio de geofísica será llevado a cabo en dos etapas las cuales corresponden

### 7.2.1. ACTIVIDADES EN CAMPO

- Las actividades de campo están conformadas por
  - Descripción del relieve y características principales del terreno, descripción básica de las características geofísicas del terreno evaluado y su entorno de influencia directa.
  - Aplicación de tomografías eléctricas (ERT) en los puntos representativos del terreno seleccionado, los mismos que serán referenciadas a los puntos de control plan alimétricos para su respectiva ubicación en planos.
  - Con la finalidad de tener mayor información sobre la profundidad de alcance de las tomografías eléctricas (ERT), el tendido de los cables eléctricos alcanzará longitudes mínimas de 100 metros con una separación de electrodos máxima de 5 metros.





- La ubicación de los perfiles geoeléctricos en campo se realizarán con estación total, el cual estará apoyado en los puntos geodésicos establecidos sobre el terreno que serán previamente aprobados por la supervisión.
  - Los estudios de tomografía eléctrica (ERT), se realizarán siguiendo ejes longitudinales y transversales del terreno seleccionado.
  - Exploración Geofísica Mediante el Método de Análisis Multicanal de Onda de Superficie (MASW)
- El número de líneas geo eléctricas se dispondrán en una longitud total no menor de 5 km, teniendo una profundidad mínima de estudio de 50 metros por debajo del terreno natural y cuya distribución será realizada por parte del consultor y serán aprobados por la supervisión y Entidad respectivamente.
  - El número de puntos para la exploración Geofísica Mediante el Método de Análisis Multicanal de Onda de Superficie (MASW) se dispondrán en una longitud total no menor de 5 km, teniendo una profundidad mínima de estudio de 50 metros por debajo del terreno natural y cuya distribución será propuesta por parte del consultor y serán aprobados por la supervisión y Entidad respectivamente.
  - Para el caso de la proyección de las líneas geofísicas y puntos en el terreno, el consultor presentara su propuesta de ubicación en el plan de trabajo, a fin de que esta sea validada por la supervisión y entidad para la ejecución del mismo de acuerdo a lo especificado de los TDR's.
  - De identificarse residuos fuera del área saneada, el Consultor debe abarcar también esta área., con el objetivo de que al existir presencia de residuos sólidos fuera estos deben ser removidos hacia área saneada en la etapa de la ejecución de la obra y que por lo tanto deberían estar considerados en la etapa de expediente técnico, por lo que se debe recopilar la información necesaria de campo para su correcto análisis en el expediente técnico y traslado en la ejecución de la obra.

### 7.2.2. ACTIVIDADES EN GABINETE

La elaboración de informe del estudio geofísico tendrá en cuenta lo siguiente

- Se graficará e identificará en un plano la ubicación de las líneas geoeléctricos, indicando las orientaciones magnéticas de las alineaciones del tendido de los cables eléctricos.
- Se elaborarán Perfiles Geoeléctricos longitudinales y transversales, mostrando la secuencia litológica – Geofísica, de las capas superior, intermedia e inferior teniendo énfasis en la localización de napa freática y/o aguas subterráneas y lixiviados.
- Se elaborarán gráficos bidimensionales con los resultados de la resistividad de los horizontes geoeléctricos.
- Se realizará la interpretación y el cálculo de volúmenes de depósitos de materiales geológicos y antrópicos según los horizontes identificados.
- Para la Exploración Geofísica Mediante el Método de Análisis Multicanal de Onda de Superficie (MASW), el Consultor deberá determinar el mapeo de cambio de velocidades para el registro de tipología de suelos:

Valores típicos de  $V_p$  y  $V_s$ .

Descripción	$V_p$ (m/s)	$V_s$ (m/s)
Suelos superficial	250	90
Limo	1150	210
Arcilla	1330.00	350.00
Arena	1760	450
Arena fina	1780	460
Arena media	1810	600
Arena gruesa	1700	300
Grava	1910	510
Grava gruesa	2250	650
Esquisto de barro, Depósito o Acarreo Fluvial	1750	550

Nota: Tabla referencial

### 7.2.3. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO

- El informe de Estudio geofísico (Se presentará 1 juego (01 original) de informes debidamente firmado por el profesional responsable y 1 Cd con la versión digital del contenido y sus anexos).
- Los anexos se entregarán incluidos en el informe principal y los archivos originales digitales en formatos nativos y en pdf, con firmas para el proyecto.
  - Las actividades desarrolladas con la descripción respectiva y fecha).
  - Planos y mapas (los membretes deberán indicar información básica del proyecto y deberán estar georreferenciados en el sistema UTM - WGS84).
- El formato de presentación de los entregables será proporcionado por el área usuaria del servicio

**Tabla 10: Contenido Mínimo del estudio de geofísica-Tomografía eléctrica**

1	INTRODUCCIÓN
2	Antecedentes
3	Normativa técnica utilizada
4	Generalidades
4.1	Nombre del proyecto
4.2	Ubicación del área de estudio
4.3	Objetivos del estudio
4.4	Cronograma de desarrollo de actividades
5	Fundamento del Método de Tomografía eléctrica
5.1	Prospección geofísica – Resistividad
5.2	Método de disposición de electrodos
5.3	Valores de resistividad en diferentes materiales y tipos de suelos
6	Metodología aplicada al estudio
6.1	Investigación de campo
6.2	Recursos humanos

6.3	Características del equipo geofísico empelado
6.4	Ficha técnica certificado de operatividad o calibración de equipos
7	Procesamiento y análisis de datos
8	Recursos e interpretación
9	Conclusiones
10	Bibliografía
11	Anexos
11.1	Anexo 1: Planos de ubicación y localización
11.2	Anexo 2: Plano de planta y perfiles eléctricos
11.3	Anexo 3: Panel fotográfico
11.4	Anexo 4: Fichas y certificado de operatividad y calibración

Fuente: Elaboración equipo técnico

**Tabla 11: Contenido Mínimo del estudio de geofísica – Refracción sísmica**

1	INTRODUCCIÓN
2	Antecedentes
3	Normativa técnica utilizada
4	Generalidades
4.1	Nombre del proyecto
4.2	Ubicación del área de estudio
4.3	Objetivos del estudio
4.4	Cronograma de desarrollo de actividades
5	Fundamento del método de Análisis Multicanal de Onda de Superficie (MASW)
5.1	Prospección geofísica – Resistividad
5.2	Método de disposición de sensores de registro
5.3	Valores de resistividad en diferentes materiales y tipos de suelos
6	Metodología aplicada al estudio
6.1	Investigación de campo
6.2	Recursos humanos
6.3	Características del equipo geofísico empelado
6.4	Ficha técnica certificado de operatividad o calibración de equipos
7	Procesamiento y análisis de datos
8	Recursos e interpretación
9	Conclusiones
10	Bibliografía
11	Anexos
11.1	Anexo 1: Planos de ubicación y localización
11.2	Anexo 2: Plano de planta y secciones de velocidades de ondas de corte (Vs)
11.3	Anexo 3: Panel fotográfico
11.4	Anexo 4: Fichas y certificado de operatividad y calibración

Fuente: Elaboración equipo técnico

- El contenido de los estudios de tomografía en la fase de línea base deberá ser concordante con el contenido descrito en la tabla 10.
- El contenido de los estudios de tomografía en la fase de línea base deberá ser concordante con el contenido descrito en la tabla 11.



- La prospección de calicatas realizadas en el estudio de geotecnia, estará relacionada con el estudio de geofísica respecto a la ubicación de las líneas para su mejor interpretación, con el fin de traslapar información entre ambos estudios y poder realizar las conclusiones respectivas.

## 8. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

### 8.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- En principio, se utilizará la información primaria oficial por un periodo de los últimos 30 años, disponible en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)<sup>14</sup>. Luego, en trabajo de gabinete se debe calcular las precipitaciones máximas y mínimas para proyectar las estructuras de protección, recolección y drenaje que sean necesarias en toda el área donde se emplazarán las estructuras. Por ende; deberán presentar las siguientes características.
  - Se realizará la identificación de las fuentes de agua superficial en el ámbito del Área de influencia ambiental indirecta, estableciendo los cursos de agua activos e inactivos, naturales y antrópicos, (incluyendo afloraciones e inventarios de pozos disponibles).
  - Se evaluarán los elementos físicos y geomorfológicos de la cuenca correspondiente a la ubicación del proyecto, obteniendo in situ los elementos más importantes que se pueden obtener en campo.
  - Evaluación de todo el sistema hidrográfico de la cuenca; densidad de drenaje, características más importantes de las fuentes hídricas superficiales (napa freática), aportes pluviales, ríos, lagunas, entre otras.
  - Levantamiento de información respecto a las actividades o usos que involucren a la cuenca.
  - El componente de Hidrología será elaborado basado en la hidrogeología, complementando con la geofísica (tomada del estudio de Pre Inversión) y la geología del lugar; es decir, se realizará como parte de la interpretación de los estudios de campo.

### 8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

- Para el caso de la ejecución de la hidrología, se deberán seguir los siguientes criterios técnicos de cumplimiento imperativo:
  - Como actividad preliminar, se deberá identificar los cuerpos y fuentes de agua dentro del área de influencia ambiental indirecta, en base a la "Guía para realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial" (ANA-2015).
  - La formulación del estudio de hidrología deberá estar suscrito por un ingeniero con colegiatura (CIP) vigente, de formación agrícola, geológica o equivalente.

<sup>14</sup> Debiendo ser solicitada al inicio de la elaboración de los estudios básicos debiendo hacer alcance para conocimiento del documento remitido al SENAMHI a la Supervisión y Entidad, bajo responsabilidad del Consultor, cuya información oficial debe ser presentada durante la elaboración del expediente técnica.



- La formulación del estudio de hidrología debe ser elaborado en concordancia con los estudios de geofísica (tomada del estudio de Pre Inversión), geotecnia, topografía, aerofotogrametría, etc.
- El componente de Hidrología, estará basado en interpretaciones profesionales de campo y otras fuentes de información oficial primaria obtenida para el proyecto<sup>15</sup>.
- En caso se identifiquen fuentes de agua, temporal o permanente dentro del área de influencia ambiental indirecta (AIAI)<sup>16</sup>, éstos deberán ser cuantificados mediante métodos de campo incluyendo aforos, dimensionamiento de cauces y aportes.
- Así también se deberá identificar y actualizar el inventario de los actores dentro del área de influencia ambiental indirecta (AIAI), (cursos de agua natural, canales de regadío, usuarios de agua, usos de agua, etc.).
- La información cartográfica a entregar se encontrará basada en las siguientes fuentes
  - ✓ Mapas de la carta nacional 1/100,000
  - ✓ Mapas temáticos de la cuenca, 1/10,000
  - ✓ Otros que sean pertinentes
- La información gráfica a entregar mostrará como mínimo la siguiente información (lista enumerativa mas no limitativa)
  - ✓ Plano de ubicación
  - ✓ Plano de redes hidrográficas
  - ✓ Plano de geología regional de la microcuenca
  - ✓ Plano de microcuenca
  - ✓ Planos de las áreas de drenaje
- La formulación del estudio Hidrológico se realizará en base a información hidrológica (climatológica<sup>17</sup>) sustentada para un periodo de estudio de los últimos 30 años.

### 8.3. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO

- El estudio estará reflejado en un informe técnico, el cual deberá tener el contenido mínimo que a continuación se describe.

**Tabla 12: Contenido Mínimo del estudio de hidrología**

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA	
1	Introducción
1.1	Ubicación
1.2	Objetivos
1.3	Alcances
1.4	Información técnica existente
2	Evaluación hidrológica
2.1	Información básica
2.2	Descripción general de la(s) fuente(s) de agua superficial
2.3	Información cartográfica

<sup>15</sup> Información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

<sup>16</sup> La determinación del AIAI se realiza en la etapa de planificación de la avanzada de campo

<sup>17</sup> La información climatológica deberá analizar o proyectar datos de Temperaturas promedio (Max, Min, Promedio), precipitación pluvial, evaporación, evapotranspiración, horas de luz y humedad relativa de los últimos 30 años





ESTUDIO DE HIDROLOGÍA	
2.4	Balance hídrico del área del proyecto
3	Climatología y Meteorología
3.1	Temperatura
3.2	Precipitación
3.3	Humedad relativa
3.4	Evotranspiración
4	Descripción de la microcuenca
5	Análisis de la información pluviométrica
5.1	Análisis de la información
5.1.1	Metodología de trabajo
5.2	Análisis de la precipitación máxima
5.2.1	Precipitación máxima en 24 horas
5.2.2	Prueba de datos dudosos
5.2.3	Análisis de frecuencia
5.2.3.1	Distribución Normal (N)
5.2.3.2	Distribución Gumbel (EV1)
5.2.3.3	Distribución Log Normal de 2 Parámetros (LN)
5.2.3.4	Distribución Pearson III (P3)
5.2.3.5	Distribución Log Pearson III (LP 3)
5.2.4	Prueba de bondad de ajuste
5.2.5	Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia
5.2.6	Fórmulas de la curva IDF
6	Análisis de máxima avenida
6.1	Selección del periodo de retorno de las estructuras de drenaje
6.2	Tiempo de Concentración
6.3	Caudal máximo
7	Conclusiones y recomendaciones
7.1	Conclusiones
7.2	Recomendaciones

Fuente: Elaboración Propia

## 9. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

- Este estudio se desarrollará para el proyecto de Huánuco, el cual debe contemplar el cruce de toda la información obtenida en este en relación a los estudios básicos realizados en campo y deberá ser elaborado de acuerdo al CENEPRED y elaborado por un Estimador de Riesgos debidamente certificado.

### 9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EVAR

- El documento a desarrollar estará basado en el documento denominado "Informe de Evaluación de Riesgos de Desastres Naturales - EVAR DETALLADO", el cual se deberá realizar con un alcance equivalente a la zona del área de influencia ambiental indirecta y en concordancia con lo establecido en el "Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02"<sup>18</sup> y en base al AIAI ya definida en la etapa inicial del

<sup>18</sup>[http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CENEPRED/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CENEPRED/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)



desarrollo de los estudios. Para la ubicación de las estructuras del proyecto. Este EVAR DETALLADO permitirá un mayor sustento, a nivel de ingeniería de detalle, sobre la elección de la zona de emplazamiento de los componentes del proyecto

## 9.2. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO POR PROYECTO

- El contenido mínimo en el desarrollo del EVAR es el siguiente:

**Tabla 13: Contenido Mínimo del estudio de Riesgos**

ESTUDIO DE EVAR DETALLADO	
1.	INTRODUCCIÓN
1.1.	Introducción
1.2.	Objetivos y alcance
1.3.	Importancia de la Evaluación de Riesgos
1.4.	Evaluación cuantitativa y cualitativa
1.5.	Concepto de peligro originado por fenómenos de origen natural
1.6.	Clasificación de peligros originados por fenómenos de origen natural
1.7.	Flujograma general para la Evaluación de Riesgos originadas por fenómenos de origen natural
2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD
2.1.	Introducción
2.2.	Recopilación de la información
2.3.	Identificación de probable área de influencia del fenómeno del estudio
2.4.	Peligros generados por los fenómenos de origen natural
2.5.	Parámetro de evaluación del fenómeno
2.6.	Susceptibilidad
2.7.	Análisis de elementos expuestos a elementos susceptibles
2.8.	Definición de escenarios
2.9.	Estratificación de niveles de peligrosidad de acuerdo con umbrales
2.10.	Niveles de peligrosidad
2.11.	Mapa del nivel de peligrosidad
3.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD
3.1.	Introducción
3.2.	Análisis de los factores de vulnerabilidad
3.3.	Análisis de elementos expuestos sociales, económicos y ambientales
3.4.	Determinación de los niveles de vulnerabilidad
3.5.	Mapa del nivel de vulnerabilidad
4.	ESTIMACIÓN O CÁLCULO DEL RIESGO
4.1.	Introducción
4.2.	Identificación de área o tramos de riesgo potencial
4.3.	Identificación de área de riesgo potencial significativo
4.4.	Impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales
4.5.	Análisis del especialista
4.6.	Identificación de zonas de riesgo potencial significativos (matriz y mapas)
4.7.	Medidas de prevención y reducción de desastres
5.	CONTROL DE RIESGOS
4.8.	Introducción
4.9.	Aceptabilidad y tolerancia de riesgos
4.10.	Análisis costo/beneficio – costo/efectividad
4.11.	Medidas de control

**ESTUDIO DE EVAR DETALLADO**

6.	RECOMENDACIONES
7.	CONCLUSIONES
8.	ANEXOS

Fuente: Elaboración Propia

- El informe de EVAR detallado (Se presentará 1 juegos del informe (01 original), debidamente firmado por el profesional responsable y 1 Cd con la versión digital del contenido y sus anexos en formatos nativos y en pdf).

**10. ESTUDIO DE LA CALIDAD AMBIENTAL (basal)**

- El desarrollo de estudios de la calidad ambiental en el área del proyecto se realizará con la finalidad de obtener de la calidad ambiental de los componentes presentes en el área del proyecto, para la formulación del plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, como instrumento de gestión ambiental complementario del proyecto, así mismo brindará información actualizada que será utilizada como criterios de decisión para el diseño de ingeniería del cierre técnico del botadero (Expediente técnico).
- Los estudios de la calidad ambiental estarán conformados por dos etapas: Etapa de campo y etapa de gabinete.
- Este estudio se desarrollará el proyecto de Huánuco. El cual abarcará tanto las áreas saneadas y áreas externas, en las que se evidencie presencia de residuos sólidos y/o lixiviados, previa aprobación de la supervisión y Entidad.

**10.1. OBJETIVOS****10.1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el estado actual de la calidad ambiental del área de desarrollo del proyecto.

**10.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la medición de parámetros regulados de los componentes ambientales de aire, agua, suelo, ruido ambiental, lixiviado en el área del proyecto, lo cual debe ser concordante con el Plan de Recuperación de Área Degradada de Residuos Sólidos.

**10.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EN LA ETAPA DE CAMPO****10.2.1. TOMA DE MUESTRAS AMBIENTALES**

- La toma de muestras ambientales, está conformado por la extracción de muestras representativas de los principales componentes ambientales sobre los cuales se pueden determinar efectos o perturbaciones en su calidad ambiental, por lo cual se tomarán muestras según los siguientes criterios.
  - El plan de trabajo (plan de muestreo) para la ejecución de tomas de muestras ambientales deberán estar previamente con la conformidad de la Supervisión y Entidad respectivamente. Este Plan de muestreo deberá ser parte del Plan de Trabajo de la consultora.



- Todas las muestras ambientales sólo pueden estar ubicadas en el interior del AIAD o AIAI de acuerdo con las condiciones del terreno, además debiéndose justificar técnicamente sobre la base de los resultados de información primaria y secundaria previo conocimiento de la Entidad.
- Los parámetros a analizar están conformados por
  - **Suelo:** (ECA suelos DS- 011-2017-MINAM). Se deberá establecer mínimo dos puntos y mínimamente los siguientes parámetros:
    - ✓ Metales totales
  - **Aire:** (ECA aire DS- 03-2017-MINAM, DS-011-2023-MINAM) Se deberá establecer un punto en sotavento y otro en barlovento, considerando el protocolo nacional de monitoreo ambiental, y mínimamente los siguientes parámetros
    - ✓ Partículas en suspensión menores a 10 micros (PM10)
    - ✓ Partículas en suspensión menores a 2.5 micros (PM2.5)
    - ✓ Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
    - ✓ Monóxido de carbono (CO)
    - ✓ Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
    - ✓ Sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)
    - ✓ Plomo (Pb) en filtro de PM10
    - ✓ Cadmio (Cd) en material particulado menor a diez micras (PM10)
    - ✓ Arsénico (As) en material particulado menor a diez micras (PM10)
    - ✓ Cromo (Cr) en material particulado menor a diez micras (PM10)
    - ✓ Ozono (O<sub>3</sub>)
    - ✓ COV-Benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
    - ✓ Metano (CH<sub>4</sub>)
    - ✓ Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)
  - **Agua:** (ECA agua D.S N° 04-2017-MINAM). De corresponder, se deberá considerar mínimamente los siguientes parámetros
    - ✓ Aceites y grasas
    - ✓ pH
    - ✓ Temperatura
    - ✓ Demanda bioquímica de oxígeno
    - ✓ Demanda química de oxígeno
    - ✓ Oxígeno disuelto
    - ✓ Coliformes totales y coliformes fecales
    - ✓ Metales totales
  - **Lixiviados**

De corresponder, se deberá considerar mínimamente los siguientes parámetros:

    - ✓ pH
    - ✓ Oxígeno disuelto



- ✓ Alcalinidad total
- ✓ Turbiedad
- ✓ Sólidos Totales Suspendidos
- ✓ Conductividad
- ✓ Nitrógeno amoniacal
- ✓ Color
- ✓ Nitrógeno Kjeldahl
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxígeno
- ✓ Cloruros
- ✓ Demanda Química de Oxígeno
- ✓ Sulfatos
- ✓ Aceites y grasas
- ✓ Metales totales
- ✓ Coliformes Fecales y Totales
- ✓ Coliformes termotolerantes
- ✓ Escherichia coli
- ✓ Huevos de helmintos

Prevía evaluación y sustento técnico del consultor, el número de muestras a considerar como mínimo de dos (02) diferentes zonas.

Dentro del monitoreo de lixiviado el Consultor debe entregar un análisis y cálculo de la cantidad de lixiviados contenidos en la masa de residuos.

- **Ruido** (ECA ruido – D.S N° 086-2003-PCM y D.S N° 010-2019-MINAM <sup>19</sup>)

- ✓ En la categoría de Zona Industrial - 80 dB (decibeles)

- **Biogás**

Se debe monitorear en las zonas de mayor acumulación de residuos, adicionalmente en función del tiempo de disposición de los residuos, espesor de los residuos, y características actuales de estos y del botadero determinar la cantidad probable de biogás que se generará). Parámetros por monitorear CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>. Se deberá considerar el siguiente procedimiento para el acondicionamiento de un sistema de captación de biogás para que este pueda ser muestreado.

Dentro del monitoreo de biogás el Consultor debe entregar un análisis y cálculo de la estimación de generación de biogás contenidos en la masa de residuos y las proyecciones para los próximos 10 años.

El monitoreo del biogás se deberá realizar con un equipo especializado para el muestreo de biogás propiamente dicho. No se podrá realizar con detectores de explosividad ni de gases de combustión.

### **PROCEDIMIENTO PARA MUESTREO DE BIOGAS**

#### **1) CRITERIOS Y SELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO:**

<sup>19</sup> Correspondiente al Protocolo Nacional de Monitoreo de calidad del Aire





- a. **Antigüedad de zonas de residuos.** - Se deberá realizar la revisión de los estudios de pre inversión para luego realizar visitas de campo donde se deberá realizar el reconocimiento de las zonas con presencia de residuos sólidos más antiguos así como recientes.
- b. **Profundidad de los residuos sólidos.** – Conforme al estudio de pre inversión identificar las zonas con mayor profundidad de residuos sólidos lo cual deberá ser contrastado con las calicatas realizadas por la Geotecnia con el fin de determinar las zonas con presencia de residuos sólidos con mayor profundidad

El(los) punto(s) de muestreo deberán ser las zonas con residuos más recientes y mayor profundidad.

## 2) HABILITACIÓN DE PUNTO DE MUESTREO

Una vez determinado en gabinete y campo el (los) punto(s) de muestreo es necesario habilitar las condiciones para el muestro del biogás. Realizando excavaciones y la instalación de tuberías de 4" agujereadas, que permita captar el biogás generado por los residuos sólidos. Los agujeros de la tubería enterrada deberán ser de 2 cm de diámetro en líneas separadas cada 15 cm.

### a. Profundidades menores de 1.5 metros.

Para los puntos de muestreo que tengan profundidades menores a 1.5 metros, se deberá realizar la instalación de una tubería de 1.5 metros agujereada de manera horizontal unida a un codo 45° seguida de una tubería sin agujerear de 4" para direccionar el biogás a la zona exterior de los residuos sólidos.

La tubería exterior deberá contar en la parte superior con una llave que permita cerrar el sistema instalado, de manera que se simula las chimeneas de venteo.

La tubería enterrada y agujereado deberá ser envuelta en maya raschel para evitar taponamientos de los agujeros.

### b. Profundidades mayores a 1.5 metros.

Para los puntos de muestreo que tengan profundidades mayores a 1.5 metros, se deberá realizar la instalación de una tubería agujereada de manera vertical, siendo que los agujeros queden por debajo de la rasante de la masa de los residuos sólidos

La tubería exterior deberá contar en la parte superior con una llave que permita cerrar el sistema instalado, de manera que se simula las chimeneas de venteo.

La tubería enterrada y agujereado deberá ser envuelta en maya raschel para evitar taponamientos de los agujeros.

## 3) TOMA MUESTRA

El sistema de conducción del biogás se instalará con mínimo 3 días antes de realizar el muestreo, dejando cerrada la llave de paso para su apertura el día del muestreo.

Nota: Todas las tomas de muestras de los componentes requeridos en este estudio deben ser ejecutados por un laboratorio acreditado por INACAL que garantice la integridad de la cadena de custodia hasta su emisión de informe. Es decir; no estará permitido el muestreo/análisis diferenciado.



### 10.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ESTUDIOS DE GABINETE

#### 10.3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE MUESTRAS AMBIENTALES

- La generación de información basada en las muestras ambientales tomadas en la fase de campo, deberán cumplir las siguientes condiciones
  - Los análisis deberán ser ejecutados por un laboratorio acreditado por INACAL, el cual tendrá metodologías de análisis certificado.
- Toda la información generada por parte del laboratorio, deberá cumplir con los estándares de aseguramiento de calidad (cadena de custodia, protocolo de muestreo, protocolo de análisis y reporte, certificados de calibración de los equipos utilizados)

### 10.4. ESTRUCTURA MÍNIMA DEL ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL

Tabla 14: Contenido Mínimo del Estudio Ambiental

ESTRUCTURA MÍNIMA DEL ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL	
<b>1.</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>
1.1.	Introducción
1.2.	Objetivos (general y específicos)
1.3.	Importancia de la calidad Ambiental
1.4.	Delimitación del área del estudio
1.5.	Definición de los alcances (Componentes a evaluar, cantidad de puntos por componente)
1.6.	Programación de monitoreos
<b>2.</b>	<b>SUELO</b>
2.1.	Introducción
2.2.	Fecha de monitoreo
2.3.	Estándares de Calidad Ambiental
2.4.	Metodología y criterios de ubicación de muestras
2.5.	Estación de evaluación (Descripción de puntos, ubicación de puntos UTM, parámetros a evaluar)
2.6.	Interpretación de resultados del monitoreo
2.7.	Conclusiones
<b>3.</b>	<b>AIRE</b>
3.1.	Introducción
3.2.	Fecha de monitoreo
3.3.	Estándares de Calidad Ambiental
3.4.	Metodología y criterios de ubicación de muestras
3.5.	Estación de evaluación (Descripción de puntos, ubicación de puntos UTM, parámetros a evaluar)
3.6.	Interpretación de resultados del monitoreo
3.7.	Conclusiones

**ESTRUCTURA MÍNIMA DEL ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL**

<b>4.</b>	<b>AGUA</b>
<b>4.1.</b>	Introducción
<b>4.2.</b>	Fecha de monitoreo
<b>4.3.</b>	Estándares de Calidad Ambiental
<b>4.4.</b>	Metodología y criterios de ubicación de muestras
<b>4.5.</b>	Estación de evaluación (Descripción de puntos, ubicación de puntos UTM, parámetros a evaluar)
<b>4.6.</b>	Interpretación de resultados del monitoreo
<b>4.7.</b>	Conclusiones
<b>5.</b>	<b>LIXIVIADOS</b>
<b>5.1.</b>	Introducción
<b>5.2.</b>	Fecha de monitoreo
<b>5.3.</b>	Estándares de Calidad Ambiental
<b>5.4.</b>	Metodología y criterios de ubicación de muestras
<b>5.5.</b>	Estación de evaluación (Descripción de puntos, ubicación de puntos UTM, parámetros a evaluar)
<b>5.6.</b>	Interpretación de resultados del monitoreo
<b>5.7.</b>	Estimación de generación de lixiviado (mínimo a 10 años)
<b>5.8.</b>	Conclusiones
<b>6.</b>	<b>RUIDO</b>
<b>6.1.</b>	Introducción
<b>6.2.</b>	Fecha de monitoreo
<b>6.3.</b>	Estándares de Calidad Ambiental
<b>6.4.</b>	Metodología y criterios de ubicación de muestras
<b>6.5.</b>	Estación de evaluación (Descripción de puntos, ubicación de puntos UTM, parámetros a evaluar)
<b>6.6.</b>	Interpretación de resultados del monitoreo
<b>6.7.</b>	Conclusiones
<b>7.</b>	<b>BIOGAS</b>
<b>7.1.</b>	Introducción
<b>7.2.</b>	Fecha de monitoreo
<b>7.3.</b>	Estándares de Calidad Ambiental
<b>7.4.</b>	Metodología y criterios de ubicación de muestras
<b>7.5.</b>	Estación de evaluación (Descripción de puntos, ubicación de puntos UTM, parámetros a evaluar)
<b>7.6.</b>	Interpretación de resultados del monitoreo
<b>7.7.</b>	Estimación de generación de biogás (mínimo a 10 años)
<b>7.8.</b>	Conclusiones
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>SUELO</b>
	Anexos 1: Informes de ensayo - Certificados
	Anexos 2: Cadena de custodia
	Anexos 3: Acreditación de INACAL
	Anexos 4: Registro de calibración de equipos
	Anexos 5: Registro fotográfico
	Anexos 6: Plano de ubicación

**ESTRUCTURA MÍNIMA DEL ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL**

<b>AIRE</b>
Anexos 1: Informes de ensayo - Certificados
Anexos 2: Cadena de custodia
Anexos 3: Acreditación de INACAL
Anexos 4: Registro de calibración de equipos
Anexos 5: Registro fotográfico
Anexos 6: Plano de ubicación
<b>AGUA</b>
Anexos 1: Informes de ensayo - Certificados
Anexos 2: Cadena de custodia
Anexos 3: Acreditación de INACAL
Anexos 4: Registro de calibración de equipos
Anexos 5: Registro fotográfico
Anexos 6: Plano de ubicación
<b>LIXIVIADOS</b>
Anexos 1: Informes de ensayo - Certificados
Anexos 2: Cadena de custodia
Anexos 3: Acreditación de INACAL
Anexos 4: Registro de calibración de equipos
Anexos 5: Registro fotográfico
Anexos 6: Plano de ubicación
<b>RUIDO</b>
Anexos 1: Informes de ensayo - Certificados
Anexos 2: Cadena de custodia
Anexos 3: Acreditación de INACAL
Anexos 4: Registro de calibración de equipos
Anexos 5: Registro fotográfico
Anexos 6: Plano de ubicación
<b>BIOGAS</b>
Anexos 1: Informes de ensayo - Certificados
Anexos 2: Cadena de custodia
Anexos 3: Acreditación de INACAL
Anexos 4: Registro de calibración de equipos
Anexos 5: Registro fotográfico
Anexos 6: Plano de ubicación

**11. INFORME DE LÍNEA DE BASE SOCIAL****11.1. ALCANCE DEL ESTUDIO**

- El Consultor, para el desarrollo del estudio de línea base social, debe realizar de manera obligatoria las siguientes actividades
  - En el Plan de trabajo presentado previo a la elaboración de los Estudios Básicos debe contemplar la estrategia de comunicación necesaria para informar y difundir las actividades propias de la etapa de Estudios básicos, desde el recojo de información

socio ambiental hasta labores de campo, además de los componentes y beneficios del proyecto.

- Elaboración de instrumentos para recojo de información en campo (Ficha de encuesta, Modelo de entrevista, Guion metodológico para grupos de trabajo, entre otros), que previo a su aplicación deben contar con la conformidad de la Supervisión, con conocimiento de la Entidad. El perfil demográfico debe considerar como mínimo el número de personas, edades, sexo, ocupación, Ingresos, nivel educativo, condicionantes de salud, ocupación del espacio (permanente, temporal, por trabajo), qué tipo de actividades desarrollan en ese espacio, propiedad y uso de la tierra, tipo de residencia, condiciones de la vivienda, otras propiedades, servicios básicos, bienes, otros recursos económicos identificados en el área de influencia, cadenas de suministros, trabajo y condiciones laborales, igualdad de género, religión, raza, discapacidad, orientación sexual, entre otros que establezca el consultor.
- Visita del especialista social y su equipo, al área del proyecto para el levantamiento de información, entrevistas, entre otros en compañía de la Supervisión.
- De presentarse alguna colindancia o superposición con actores sociales en el área degradada, se deberá construir; de manera participativa o con información catastral oficial; un plano donde se detalle los límites del área degradada y su colindancia con terceros u otros actores sociales
- De acuerdo a las alternativas consideradas para el diseño del proyecto se determinarán los posibles impactos y/o riesgos sociales, cuya información orientará a definir las medidas de mitigación en la fase de expediente y durante la obra.

## 11.2. CONTENIDO DEL ESTUDIO SOCIAL

El Estudio Social, debe presentar mínimamente el siguiente contenido

**Tabla 14: Contenido Mínimo del Estudio de línea base social**

ESTUDIO DE LÍNEA BASE SOCIAL	
1.	<b>Introducción</b>
2.	<b>Antecedentes</b>
3.	<b>Ámbito de Estudio</b>
3.1.	Ubicación y localización
3.2.	Situación legal del terreno
4.	<b>Metodología aplicada para el recojo de información</b> (El Consultor realizará sus actividades de manera participativa, promoviendo la valoración del proyecto y su compromiso a apoyar el proyecto).
4.1.	Encuestas
4.2.	Entrevistas
4.3.	Grupos de trabajo
5.	<b>Desarrollo de actividades</b>
5.1.	Planificación
5.2.	Ejecución
5.2.1.	Aplicación de encuestas y/o entrevistas
5.2.2.	Otras herramientas aplicadas



**ESTUDIO DE LÍNEA BASE SOCIAL**

<b>6.</b>	<b>Sistematización y análisis de la información y resultados</b>
<b>6.1.</b>	<b>Identificación de actores sociales</b> (Identificación de centros poblados, caseríos, comunidades campesinas y/o nativas que se encuentren dentro del área de influencia directa preliminar del proyecto)
<b>6.2.</b>	<b>Características sociodemográficas</b> (describir cada ítem respecto al AISD – AISI)
<b>6.2.1.</b>	Género
<b>6.2.2.</b>	Edades
<b>6.2.3.</b>	Ocupación
<b>6.2.4.</b>	Nivel educativo
<b>6.2.5.</b>	Condicionantes de salud
<b>6.2.6.</b>	Características de vivienda
<b>6.2.7.</b>	Actividades económicas
<b>6.2.8.</b>	Servicios básicos
<b>6.2.9.</b>	Salud y educación
<b>6.2.10</b>	Discapacidad
<b>6.3.</b>	<b>Aspectos Culturales</b>
<b>6.4.</b>	Análisis de resultados de entrevistas realizadas
<b>6.5.</b>	Análisis de resultados de grupos de trabajo
<b>7.</b>	<b>Análisis de riesgos sociales por cercanía del proyecto</b>
<b>7.1.</b>	Matriz de mapa de Actores
<b>7.2.</b>	Institucionalidad local y actores vinculados
<b>7.3.</b>	Matriz de afectaciones y/o riesgos sociales
<b>8.</b>	<b>Anexos:</b>
	Guiones metodológicos
	Instrumentos para recojo de información en campo
	Registro fotográfico
	Actas
	Registros de asistencia
	Audios, videos
	Entre otros

**ANEXO N° 02**  
**EXPEDIENTE TECNICO ENTREGABLE 02**

Son todos aquellos documentos técnicos y de ingeniería de detalle sobre los que se basará la construcción de la obra para el Cierre Técnico del Área degradada. Es un requisito indispensable para llevar a cabo las obras necesarias para el cierre técnico del área degradada y de obras complementarias descritas, debiendo contar con el siguiente contenido:

Acto previo a la elaboración del expediente técnico, el especialista de diseño deberá realizar como mínimo una visita de campo al área degradada a intervenir cuya visita debe ser acompañada por la Supervisión y Entidad.

El expediente técnico de Huánuco constituye como entregable de la firma consultora en el plazo previsto en los términos de referencia, debiendo contar cada uno de ellos con el siguiente contenido mínimo:

**1. RESUMEN EJECUTIVO**

En este documento se describirá de manera resumida el proyecto, el cual deberá estar basado con el contenido mínimo de acuerdo con los siguientes ítems:

Contenido del Resumen Ejecutivo	
1.	Antecedentes
2.	Objetivos del proyecto
3.	Nombre del Proyecto
4.	Ubicación y localización
5.	Vía de acceso al proyecto
6.	Consideraciones técnicas del diseño
7.	Descripción del diseño para el cierre técnico
8.	Cuadro de metas físicas.
9.	Beneficios del proyecto.
10.	Presupuesto de obra.
11.	Plazo de construcción
12.	Modalidad de construcción.

**2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

Se describirá técnicamente los criterios y normas de construcción de obra producto del resultado y del análisis de los resultados o conclusiones de los estudios básicos de ingeniería elaborados para metas y fines del Proyecto de recuperación del área degradada por residuos sólidos municipales.

Además, deberá incluir la descripción de cada uno de los componentes del proyecto, las consideraciones generales de cada uno de ellos.

En este documento se describirá de manera explícita el proyecto, el cual deberá estar basado con el contenido mínimo de acuerdo con los siguientes ítems:

**Contenido de la Memoria Descriptiva**

<b>1.</b>	Generalidades
<b>1.1</b>	Aspectos generales
<b>1.2</b>	Antecedentes
<b>1.3</b>	Marco legal
<b>2.</b>	Nombre del proyecto
<b>3.</b>	Objetivos del proyecto
<b>4.</b>	Localización y ubicación
<b>6.</b>	Disponibilidad del terreno y SFL
<b>7.</b>	Accesibilidad al área del proyecto
<b>8.</b>	Descripción del Área Degradada
<b>8.1</b>	Magnitud del Área Degradada
<b>8.2</b>	Disposición de los Residuos Sólidos sobre el terreno
<b>8.3</b>	Volumen de Residuos Sólidos en el proyecto
<b>8.4</b>	Volumen de Lixiviados en el área del proyecto
<b>8.5</b>	Volumen de Generación de Gases
<b>9.</b>	Aspectos Técnicos para el Diseño
<b>9.1</b>	Características Topográficas
<b>9.2</b>	Características Geotécnicas y Geológicas
<b>9.3</b>	Características de Canteras para extracción de materiales
<b>9.4</b>	Características Geofísicas
<b>9.5</b>	Características Hidrológicas
<b>9.6</b>	Características Ambientales
<b>9.7</b>	Características Sociales
<b>9.8</b>	Evaluación de Riesgos en el área del proyecto
<b>10.</b>	Parámetros Técnicos del diseño
<b>11.</b>	Descripción del diseño para el cierre técnico
<b>12.</b>	Distribución General de los componentes
<b>12.1</b>	Obras preliminares, trabajos preliminares y Seguridad y Salud
<b>12.2</b>	Estabilización y confinamiento de Residuos Sólidos
<b>12.3</b>	Composición de la capa de sellado o cobertura
<b>12.4</b>	Sistema de Manejo de Lixiviados
<b>12.5</b>	Sistema de Manejo de Gases
<b>12.6</b>	Sistema de Manejo de Drenaje y escorrentía pluvial
<b>12.7</b>	Sistema de Control y monitoreo de aguas subterráneas
<b>12.8</b>	Vías de Acceso interior y exterior
<b>12.9</b>	Cerco Perimétrico y accesos
<b>12.10</b>	Señalización Interior y Exterior
<b>12.11</b>	Aseguramiento del Control de Calidad
<b>12.12</b>	Adecuamiento de Áreas para Uso Futuro
<b>13.</b>	Presupuesto de obra
<b>14.</b>	Programación de obra
<b>15.</b>	Modalidad de ejecución de obra



### 3. MEMORIA DE CÁLCULO

- El Consultor procederá a desarrollar los diseños definitivos a nivel de detalle del Cierre Técnico para la recuperación del Área Degradada. El presente documento recogerá la solución final adoptada y la desarrollará a detalle necesario para la Construcción de la Obra, enfocado en lograr la recuperación del área degradada por residuos sólidos, para ello considerará como mínimo los siguientes aspectos
  - Parámetros de diseño
  - Metodología del cálculo
  - Diseño y cálculo correspondiente
  - Conclusiones

Se añadirá en cada especialidad el cálculo estructural de las obras que ameriten, y que hubieran sido aprobadas por La Supervisión.

#### 3.1. DISEÑO DEFINITIVO DEL ÁREA DEGRADADA

- El Consultor deberá diseñar a nivel de detalle constructivo el área de confinamiento de los residuos. En el diseño se deberá considerar el volumen de residuos dispuestos fuera del área saneada del proyecto, los cuales deberán ser levantados y dispuestos dentro del área del Área Degradada. El diseño para la recuperación del área degradada deberá definir lo siguiente:
  - Parámetros Técnicos para el diseño de cierre
  - Geometría en planta y perfil del área de confinamiento de los residuos
  - Cálculo del volumen de confinamiento de residuos sólidos

#### 3.2. CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES

- El Consultor deberá diseñar a nivel de detalle constructivo el área de confinamiento de los residuos. En el diseño se deberá considerar el volumen de residuos dispuestos fuera del área saneada del proyecto, los cuales deberán ser levantados y dispuestos dentro del área del Área Degradada. El diseño para la recuperación del área degradada deberá definir lo siguiente:
  - Realizar el análisis de estabilidad de taludes de la masa de residuos con la superficie natural, considerando condiciones estáticas y dinámicas
  - Realizar el análisis de estabilidad de taludes de la masa de residuos con el diseño final del cierre, considerando condiciones estáticas y dinámicas
  - Realizar el análisis de estabilidad de taludes de la masa de residuos con el diseño final del cierre y capas de confinamiento, considerando condiciones estáticas y dinámicas.
  - Análisis y diseño de estabilidad de taludes con el diseño final del cierre, capas de confinamiento y estructuras complementarias de contención.
- La memoria de cálculo deberá contener mapas, planos, gráficos, cuadros, fórmulas y demás necesarios con sus títulos y fuentes de información respectivos, con la finalidad de facilitar la revisión y comprensión de su contenido.

#### 3.3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LIXIVIADOS

- El Consultor deberá tener como objetivo principal el determinar el volumen de lixiviados existentes depositados de forma superficial en el área de confinamiento y a sus alrededores, así como aquel volumen contenido al interior de la masa de residuos sólidos, teniendo énfasis en proporcionar el volumen existente a la fecha de elaboración de los



estudios definitivos y el volumen que se espera captar posterior a los trabajos de cierre y confinamiento.

Con la obtención de los datos precedentes, se deberá diseñar a nivel de detalle los componentes necesarios para la adecuada captación, conducción, inspección y control de los líquidos lixiviados, así como el sistema de gestión y/o tratamiento, el cual deberá estar justificado en base al volumen de captación, la idoneidad, tecnología disponible en el mercado nacional y sostenibilidad técnica y financiera.

El diseño de la elección del sistema de manejo y gestión de lixiviados debe tomar en cuenta la información recolectada en campo y el resultado de los estudios que se basen en análisis de calidad del líquido. Los criterios técnicos a tomar en cuenta son los siguientes.

- Se realizará el cálculo de las tasas de generación de gases y lixiviados con una proyección de hasta 30 años posterior al cierre del botadero.
- Se realizará un cálculo actualizado del volumen potencial de lixiviados generados por el botadero. Información que será utilizada para determinar los criterios de diseño del sistema de manejo de lixiviados.
- El diseño del sistema para el almacenamiento y/o tratamiento de lixiviado podrá ser desarrollado (previa justificación técnica) en base a métodos como evaporación y otros que sean concordantes con las características geográficas locales y la información validada por los estudios de campo.
- El sistema de manejo de lixiviados no podrá en ningún escenario proponer la recirculación. Del mismo modo no está permitido el vertimiento de lixiviados crudos o tratados en cursos de agua circundantes cuando estos no cumplen los Estándares de Calidad Ambiental o condiciones similares que pudieran poner en riesgo los cuerpos de agua y/o la napa freática.
- Para el almacenamiento de los lixiviados se debe considerar un sistema o estructura que permita su operación en condiciones normales, en base a la determinación del caudal potencial a captar, por cualquiera de las metodologías debidamente justificadas, contemplando la generación durante un periodo de 10 años.
- Para el diseño se deberá tener en cuenta lo indicado en la Guía de Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales.

El informe debe proponer alternativas para el diseño

### 3.4. CÁLCULO DE GENERACIÓN DE BIOGÁS

- El Consultor deberá tener como objetivo principal el determinar el volumen de biogás existente contenido al interior de la masa de residuos sólidos a la fecha de elaboración de los estudios definitivos y el volumen que se espera captar posterior a los trabajos de cierre y confinamiento, este dato deberá ser proporcionado teniendo como unidad de medida el Gg y m<sup>3</sup>/año.
- Con la información se deberá diseñar un sistema de captación y evacuación del biogás que se generará en el botadero, en base a parámetros técnicos plenamente justificados según la proyección de generación y extensión del área de confinamiento de residuos.

Independientemente de no detectar biogás durante el desarrollo de los estudios específicos, el Consultor deberá diseñar un sistema de evacuación del biogás, considerando que este será necesario una vez que se instale la cobertura final y se generen condiciones anaerobias dentro de la masa de residuos, que necesariamente deberá ser ventilado. Las estructuras de captación y venteo podrán ser pozos (chimeneas) o una red horizontal de captación y conducción vertical.





En el documento estará plenamente justificado con su memoria de cálculo de justificación de la generación de gases, cálculo de la cantidad de chimeneas y diseño propuesto para la estructura de evacuación.

El informe debe proponer alternativas para el diseño

### 3.5. DISEÑO Y CÁLCULO DE COBERTURA FINAL

- Se deberá diseñar la composición de la cobertura final que irá sobre la superficie de confinamiento de residuos sólidos, la que tiene como objetivo principal el minimizar la infiltración de precipitaciones pluviales y evitar la salida no controlada de gases. La configuración de la cobertura final deberá cumplir con los siguientes requisitos:
  - Diseñar un espesor total que permita que la conductividad hidráulica sea menor o igual a  $1 \times 10^{-5}$  cm/s, este diseño deberá estar justificado acorde a ensayos de laboratorio que permitan determinar la permeabilidad de los materiales elegidos.
  - La estructura de la cobertura final deberá estar obligatoriamente compuesta por una capa base, intermedia y final acorde a lo indicado en la Guía de Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales.
  - Si los materiales agregados no cumplen con los requisitos solicitados del coeficiente de conductibilidad hidráulica, estos podrán ser combinados con compuestos químicos (cal, bentonita, etc.), siendo que deberá sustentarse con los análisis de laboratorio con diferentes grados o porcentajes de combinación (mínimo 03) que permita verificar el cumplimiento de los requisitos y la optimización del uso de aditivos.
  - Para el uso de geosintéticos deberá sustentarse la necesidad mediante un análisis técnico y económico, dependiendo de las condiciones de ubicación del proyecto, características técnicas de los materiales, disponibilidad en el mercado local, comparación de costos con materiales agregados y optimización de tiempos y eficiencia del suministro e instalación.
- Complementariamente se deberá calcular el volumen y tipo de cada material agregado para su utilización en la cobertura final

### 3.6. CÁLCULO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

- El Consultor deberá realizar el cálculo y diseño de un sistema de captación, conducción y evacuación de caudales superficiales u subterráneos producidos por las precipitaciones pluviales, con la finalidad identificar la necesidad de incorporar estructuras hidráulicas para evitar inundaciones, aniegos o empozamientos de aguas en la superficie.
- El diseño debe considerar entre otras actividades las siguientes
  - Ubicación de la cuenca/microcuenca en el área del proyecto.
  - Determinación de parámetros geomorfológicos
  - Análisis de data meteorológica (Proveniente de SENAMHI)
  - Cálculo de precipitación máxima en 24 horas para periodos de retorno de hasta 50 años.
  - Cálculo de áreas aportantes
  - Diseño de áreas de drenaje
  - Cálculo de caudales de diseño
  - Cálculo de tipo de flujo en canales
  - Cálculo de dimensiones en canales



- La memoria de cálculo deberá contener mapas, planos, gráficos, cuadros, fórmulas y demás necesarios con sus títulos y fuentes de información respectivos, con la finalidad de facilitar la revisión y comprensión de su contenido.
- En caso de considerar descarga de las aguas pluviales a obras existentes se debe verificar su capacidad de evacuación y además incluir un plano con el detalle de la conexión.

### 3.7. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y USO FUTURO DEL SUELO

El Consultor deberá definir las acciones para el acondicionamiento del uso futuro del área recuperada, el cual estará orientado a preservar y potenciar los valores y recursos físico, social en concordancia con la recuperación paisajística, el entorno y las actividades y costumbres socioculturales y ambientales del ámbito del proyecto; lo cual deberá ser propuesto a la supervisión y aprobado por la misma y la Entidad.

La propuesta de integración paisajística deberá de mantener las siguientes características:

- a. Considerar especies nativas, adaptadas y resistentes de acuerdo a condiciones físicas, químicas, biológicas y paisajísticas del área recuperada.
- b. Resistencia de las especies seleccionadas para soportar estrés hídrico.
- c. Especies del tipo rastreras o de raíces poco profundas (que no lleguen a la capa de impermeabilización del domo).
- d. Superficie foliar importante que facilite la evapotranspiración.
- e. Baja sensibilidad a biogás.
- f. Bajo mantenimiento.
- g. Con valor ornamental y funcional.
- h. Evaluar la posibilidad de integración paisajística boscosa, fuera del área de los domos a efectos de permitir el desarrollo de especies con raíces profundas.
- i. Determinar el uso futuro con oportunidades para desarrollo turístico, investigación, desarrollo académico, viveros, parques temáticos, recreación o otros fines que no trasgredan la normativa vigente y permita la integración paisajística.
- j. Determinar las estrategias de mantenimiento del uso futuro del área recuperada.

Para ello este documento estará plenamente justificado teniendo en cuenta la zona del proyecto para la selección de la especie que servirá para la reintegración paisajística, incluyendo su definición técnica, planos detallados, cotización de materiales y especificaciones técnicas que deberán estar incluidos en los anexos correspondientes. Para el planteamiento de las propuestas de usos futuros el Consultor deberá considerar la información que podrá proporcionar la municipalidad, a efectos de garantizar un adecuado mantenimiento y su buen uso.

### 3.8. DISEÑO Y CÁLCULO DE VIAS DE ACCESO

- El Consultor deberá realizar el cálculo necesario que justifique el diseño geométrico horizontal y vertical, así como las dimensiones y espesores que conformen la capa o estructura de la capa de rodadura en todos los accesos o vías de circulación al interior del área del proyecto. Teniendo énfasis en satisfacer y cumplir con los radios mínimos de giro establecidos para vías no pavimentadas de bajo volumen de tránsito



- El Consultor pondrá énfasis en los sustentos respecto al análisis y estudio de las características del suelo, cálculo de cargas, diseño de la estructura de la capa de rodadura, y la verificación de criterios de diseño comparados con los establecidos en las normas técnicas nacionales.
- La memoria de cálculo deberá contener mapas, planos, gráficos, cuadros, fórmulas y demás necesarios con sus títulos y fuentes de información respectivos, con la finalidad de facilitar la revisión y comprensión de su contenido.

#### 4. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

- El Consultor deberá elaborar un Manual de Operación y Mantenimiento de todas las Instalaciones que comprende el Cierre Técnico del Área Degradada, estableciendo costos y plazos referenciales para su implementación. Su desarrollo debe considerar como mínimo los siguientes ítems:

##### a) OPERACIÓN

- Este apartado estará centrado en describir detalladamente y mostrar con gráficos referenciales, todas aquellas actividades u operaciones rutinarias que sirvan el correcto funcionamiento de los componentes cuyo funcionamiento es de carácter frecuente o continuo en el área recuperada. Estas incluyen
  - Manejo y gestión de lixiviados
  - Manejo y evacuación de biogás.
  - Monitoreo de la calidad ambiental.
  - Otras que corresponda según el diseño final.

##### b) MANTENIMIENTO

- Este componente estará centrado en describir detalladamente y mostrar con gráficos referenciales, todas aquellas actividades o trabajos necesarios para garantizar de forma permanente el correcto funcionamiento o reparación de todos los componentes de la obra. Se deberán incluir obligatoriamente los siguientes ítems.
  - Cobertura del paquete de sellado
  - Sistema de captación y almacenamiento de lixiviados
  - Sistema de tratamiento de lixiviados
  - Sistema de evacuación de biogás
  - Sistema de drenaje de pluvial
  - Vías de acceso interior
  - cerco perimétrico y accesos.
  - Mantenimiento de área asignada para uso futuro.
  - Mantenimiento y calibración de equipos
- Así mismo, el citado plan debe ser congruente con las medidas de prevención, control y mitigación de impactos ambientales, propuestos en el instrumento de gestión ambiental complementario (Plan de Recuperación), además de incluir el presupuesto respectivo que este conlleva, identificando el presupuesto por año que demanda la operación y el mantenimiento proyectado para los 10 años.



## 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- El Consultor deberá elaborar las Especificaciones Técnicas de cada una de las partidas que conforme el presupuesto de la obra, en este documento se deberá plasmar las consideraciones y detalles referidos a la descripción de la partida, materiales, equipos y maquinarias a emplear, forma de ejecución, control de calidad, método de medición, forma de pago y control de la supervisión.
- El documento se conformará de dos (02) apartados, según se indica a continuación.
  - a. Las Especificaciones Técnicas Generales deberán contener a lo menos lo siguiente:
    - Trabajos preliminares (instalaciones provisionales, señalización, limpieza y desbroce del terreno, replanteo, etc.)
    - Movimientos de tierra (excavaciones, rellenos, perfilados de taludes, etc.),
    - Manejo y compactación de residuos
    - Concreto en obra
    - Geosintéticos
    - Normativas de seguridad y salud en el trabajo
    - Normativa Ambiental
    - Gestión de Riesgos
  - b. Las Especificaciones Técnicas específicas para cada partida deberán contener como mínimo lo siguiente
    - Descripción
    - Ejecución
    - Unidad de medida
    - Forma de pago
    - Control de Calidad

## 6. PLANILLA DE METRADOS.

- El presente documento deberá reflejar los procesos matemáticos detallados para el cálculo de dimensiones o magnitudes totales referidos a longitudes, áreas, volúmenes, tonelajes o cantidades de todos los trabajos necesarios a realizar para la construcción de las obras. Las partidas y sub partidas de obra deberán estar agrupadas acorde a Títulos (EDT) los que deben ser concordantes con las necesidades y requerimientos de los planos de diseño de ingeniería de detalle y otros documentos específicos. La presentación constará de una Hoja Resumen de Metrados y de una Planilla de Cálculo al detalle, en la que, según la partida de análisis, se colocará la referencia o código del plano utilizado, así como una imagen representativa que permita distinguir las dimensiones que permitan o sustenten el cálculo correspondiente.
- Para el presente documento se adjunta la estructura de las partidas que compondrán la planilla de metrados y por consiguiente la del presupuesto y especificaciones técnicas de



obra; su uso será obligatorio y de ser el caso se añadirán o retirar partidas específicas según las necesidades del proyecto, previa aprobación de la Supervisión y de la Entidad.

## 7. COSTO DIRECTO DE OBRA

- Junto con la entrega de los documentos de expediente técnico, el Consultor deberá presentar el Presupuesto del Costo Directo de Obra detallado, el cual contendrá cada actividad o partida de construcción con su respectivo costo parcial y sumatoria general.
- El consultor podrá utilizar el software S10 Costos y Presupuestos u otro software de su elección ya sea del mercado nacional o internacional, que permita la exportación a un formato Excel del presupuesto detallado. Los precios parciales y totales deberán ser el resultado del producto de los metrados por los precios unitarios.

## 8. PRESUPUESTO FINAL DE OBRA

- El Consultor deberá presentar un **cuadro resumen resultado de la integración** o sumatoria del Costo Directo de Obra + Gastos Generales (Contratista) + Utilidad, el cual conforma el Sub Total, incorporando el Impuesto General a las Ventas (I.G.V.), dando como resultado el Presupuesto de Obra; a este resultado se le sumará el Costo de Supervisión de Obra para finalmente obtener el Presupuesto Final de Obra.

## 9. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

- El **Análisis de Costos Unitarios** es el cálculo analítico y matemático que permite definir un precio por cada partida, a través de la individuación de sus componentes elementales (Mano de Obra, Materiales, Maquinaria y Equipos, y Sub Contratos o cualquier otro insumo necesario para la realización de un trabajo específico) basados en el rendimiento de avance de los trabajos en una jornada diaria.
- Los **Análisis de Costos Unitarios** serán elaborados por el Consultor, presentando el sustento técnico y/o económico correspondiente, según se detalla a continuación
  - Para el caso de costos de Mano de Obra deberá adjuntar el cálculo detallado del costo hora hombre según categorías acorde a la tabla salarial del régimen de construcción civil que se encuentre vigente.
  - Para el caso de Materiales e Insumos, deberá adjuntar obligatoriamente como mínimo **tres (03) cotizaciones de mercado** de aquellos materiales que tengan mayor incidencia en el presupuesto general (agregados, cemento, geosintéticos, tuberías PVC o HDPE, pre fabricados, aceros, combustibles, etc.). El precio de los materiales que presenten menor incidencia podrá ser sustentados con montos referenciales acorde a revistas de construcción, tiendas especializadas o como mínimo una cotización de la zona del proyecto.
  - Para el caso de Maquinarias se deberán adjuntar obligatoriamente como mínimo tres (03) cotizaciones de mercado de empresas del rubro ya sea local, regional o nacional, los





costos indicados deberán únicamente contemplar el uso de la maquinaria (costo de posesión) sin considerar combustibles ni operador.

- Para el caso de Sub Contratos (ensayos de laboratorio, servicios especiales, etc.) se deberá presentar como mínimo (03) cotizaciones de mercado de empresas del rubro ya sea local, regional o nacional para cada servicio en específico. Para el caso de determinación de costos de transporte de materiales o movilización de maquinarias, estos deberán proceder de los cálculos respectivos acorde a lo indicado por el Ministerios de Transportes y Comunicaciones (MTC), en los cuales se considere volumen, tonelaje, tipo de vehículo, distancias, tiempos de recorrido, etc.
- Los montos y costos recabados producto de las cotizaciones de mercado deberán ser presentados en un cuadro comparativo con la finalidad de realizar el análisis correspondiente y determinar la elección del costo promedio o costo razonable, según las condiciones que ameriten para la ejecución de obra.
- Una vez elaborados y aprobados por la Supervisión y con pronunciamiento favorable de la Entidad, los análisis de costos unitario no podrán ser modificados.
- Un aspecto importante es que los análisis de costos unitarios deben reflejar claramente la mano de obra, maquinaria y materiales según las condiciones que se han proyectado y los procedimientos constructivos para la ejecución de la obra, estos deben ser coherentes con criterios de ingeniería basados en experiencia u situaciones similares.

## 10. DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

- El Consultor deberá presentar el cálculo detallado de los Gastos Generales para el Contratista de Obra, considerando todos aquellos costos directos e indirectos relacionados al proceso de construcción de la obra, teniendo en cuenta remuneraciones de profesionales, pólizas y seguros, gastos operativos u otros que se consideren convenientes para la adecuada gestión técnica y económica durante la etapa de ejecución como liquidación.
- El Consultor deberá presentar el desagregado de los gastos relacionados a la Supervisión de la Obra, en los cuales se cubran coherentemente la totalidad de las necesidades o requerimientos para llevar a cabo un adecuado control, seguimiento y validación de los procesos constructivos.

## 11. RELACIÓN DE INSUMOS

- El Consultor deberá presentar la relación de insumos necesarios para la obra: mano de obra, materiales, maquinaria, equipos, etc.

## 12. PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

- EL Consultor deberá presentar la Programación Gantt detallando la secuencia de ejecución de partidas de forma coherente con lo expuesto en el Presupuesto de Obra. Asimismo, se deberá identificar la ruta crítica de la ejecución de la obra, según indicación previa de la Supervisión. Se requerirá efectuar la presentación en formato MS Project así como un cronograma de fechas en formato Excel. Este documento será entregado con el conjunto



de los antecedentes requeridos para la aprobación del Entregable (Expediente Técnico de obra).

- Para efectos de seleccionar el calendario a utilizar, este deberá contemplar días calendario considerando días laborables de lunes a viernes en jornada completa y sábados en media jornada.
- La elaboración de la Programación de Obra deberá sustentarse en base a los rendimientos identificados en los Análisis de Costos Unitarios, así como en el criterio razonable de ingeniería basado en la expertis de los profesionales tanto del Consultor y de la Supervisión.

### 13. CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

- El Consultor deberá presentar el cronograma valorizado mensual, el cual se desprende de la Programación Gantt de Obra, cuya función es de definir la repartición en el tiempo (meses) de los gastos valorizables producto de la ejecución de las partidas que conforman el costo directo de la Obra. La presentación deberá realizarse en formato Excel
- De forma complementaria, el Consultor adjuntará el Cronograma de Adquisición de Insumos y Materiales, con el cual se establecerán los periodos o fechas en las cuales se prevea del requerimiento del suministro de materiales, maquinarias o insumos necesarios para la ejecución de la obra. La presentación deberá realizarse en formato Excel

### 14. PLAN DE SEGURIDAD, SALUD DE OBRA Y RIESGOS

- El Consultor debe elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para la adecuada vigilancia, prevención y control de la salud física de los trabajadores y de terceras personas durante la construcción de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal. El Residente de Obra es responsable de que se implemente el PSST. Así mismo este plan debe identificar los riesgos y la forma de actuar frente a estos y definir la forma como estos serán controlados durante la construcción de la obra, incluyendo el plan de monitoreo ambiental durante la ejecución de la obra. Lo anterior será plasmado en dos documentos llamados registro de riesgos y plan de control de riesgos. El Plan de seguridad, salud de obra y riesgo deberá estar en concordancia con el Plan de Recuperación de Áreas Degradadas, además de incluir su propio presupuesto y estar alineado al D.S. N°011-2019-TR y sus modificaciones.

### 15. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA

- Como parte de la ingeniería de detalle, el Consultor deberá realizar un manual donde se describa de forma coherente y prolija lo relacionado a la secuencia del proceso constructivo para el desarrollo de la obra, abarcando todos los componentes que conforman el presupuesto. Asimismo, se incorporará el listado de maquinarias y equipo mínimo necesario.

### 16. PLANOS A NIVEL CONSTRUCTIVO DETALLADO

- Todos los planos de ingeniería de detalle deberán estar debidamente georreferenciados acorde a las coordenadas de ubicación del proyecto.
- Para cada uno de los planos de las especialidades o componentes del cierre del área degradada, el consultor deberá incluir obligatoriamente los títulos, grilla con coordenadas, señalización del norte, cuadro de leyenda o cuadro de simbologías, plano clave, escala gráfica y notas o especificaciones técnicas, así como un listado ordenado en un archivo con formato xls, de todos los planos de diseño elaborados, con sus códigos respectivos.
- Para la presentación de los planos de ingeniería de detalle se deberán tener en cuenta las siguientes precisiones.
  - Todos los planos de planta general deberán laminarse con las dimensiones correspondientes al tamaño de papel A1.
  - Todos los planos que se generen durante la elaboración de la ingeniería de detalle deberán estar a una escala coherente y compatible con las dimensiones del layout.
  - Los detalles que se incluyan en los planos podrán ser graficados a escalas variables y otros que el proyectista proponga, o que la Entidad requiera de acuerdo a la naturaleza de la infraestructura.
  - El código de los planos se debe realizar de acuerdo al siguiente orden y numeración:

**Tabla 12: Contenido Mínimo del estudio de Riesgos**



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 12: Contenido Mínimo del estudio de Riesgos**

ESPECIALIDAD O COMPONENTE		ABREVIATURAS
1	Generales	(GN)
2	Estabilización de Residuos	(ET)
3	Cobertura Final (Paquete de Sellado)	(COB)
4	Sistema de Manejo de Lixiviados	(ML)
5	Sistema de Manejo de Biogás	(MB)
6	Sistema de Drenaje Pluvial	(DP)
7	Vías de Acceso	(ACC)
8	Monitoreo y Post Clausura	(PC)
9	Cerco Perimétrico y Accesos	(CP)
10	Señalización Interior	(SEÑ)
11	Obras Complementarias	(OC)
12	Renders	(REN)

Fuente: Elaboración Propia



- Los planos deben entregar toda la información necesaria y suficiente para la construcción de la obra y control de calidad de la misma, ya que estos determinan las características físicas de las obras, por ello es necesario que expresen todos los detalles necesarios para la ejecución de obra. El formato digital (editable) que el Consultor presente al Contratante y Supervisión, deberá estar en formato Dwg. con la versión más reciente del software de diseño.
- Las imágenes renderizadas: entrega de 20 imágenes en formato digital JPG, tamaño A3, 300 dpi. De estas, se requieren (6 un) vistas en alta calidad para gigantografías, formato y características a definir por la UE 003 MINAM; además, deberá entregar una animación virtual en 3D del proyecto final en el cual deberá reflejar el uso futuro definido para el área recuperada, así como un archivo en Power Point con información resumida del proyecto (imágenes, videos, entre otros).

**Tabla 12: Contenido Mínimo de Planos de Diseño**

LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO		
ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
1.	GENERALES	
1.1	Ubicación y Localización	Deberá incluir la ubicación espacial del proyecto a nivel nacional, departamental y distrital, identificando la zona geográfica en el sistema UTM WGS84, en la cual en la escala distrital se puede identificar la existencia de vías, ríos, quebradas y zonas principales para mejorar la referenciación de la localización.
1.2	Topográfico e Infraestructuras existentes	Deberá representar la superficie del terreno con curvas de nivel máximo cada 0.25 m, identificando los puntos geodésicos y las estructuras cercanas existentes (casas, vías, pozos, postes, arboles, cursos de agua, puentes, etc.) en el área de influencia directa del proyecto, acompañado de su cuadro de coordenadas respectivo de cada elemento identificado.
1.3	Saneamiento Físico Legal (SFL)	Deberá delimitar el área y el perímetro de la extensión del terreno del polígono que cuenta con SFL legal del predio del proyecto, adjuntando datos relevantes de la información de la Partida Electrónica respectiva. Se agregará el cuadro de coordenadas y datos técnicos (medidas, ángulos) de todos los vértices.
1.4	Distribución General	Deberá representar e identificar a nivel de planta todas las obras o componentes considerados para el cierre del área degradada, adjuntando para ello el cuadro de metas físicas correspondientes.
1.5	Sectorización de Residuos Sólidos	Deberá identificar a nivel de planta todas las zonas de acumulación de residuos sólidos y lixiviados sobre el área del proyecto tanto al interior como al exterior del polígono de SFL, además de ello identificando el tipo de residuos predominante y la altura promedio de acumulación en cada zona de delimitación, además



## LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO

ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
		adjuntará un cuadro de áreas y volúmenes según la clasificación.
1.6	Perfiles Longitudinales naturales	Deberá mostrar como mínimo tres (03) perfiles longitudinales ubicados en zonas típicas y críticas de la masa de residuos en estado natural, identificando las cotas de terreno natural y cota de residuos, adjuntando un cuadro con información referente a cota máxima, cota mínima, altura máxima, mínima y promedio.
1.7	Obras Provisionales (Campamento)	Deberá mostrar la ubicación en planta del área de Campamento de obra y señalizaciones (carteles, área de acopio de residuos, SS.HH. suministro de agua, suministro de energía eléctrica, patio de maquinarias), así como las estructuras que lo conforman, adjuntando detalles y el cuadro de coordenadas para su replanteo, incluyendo adicionalmente la información referida a sus Especificaciones Técnicas más relevantes.
1.8	Ubicación de Canteras	Deberá mostrar la ubicación en planta de las canteras identificadas para la extracción de materiales agregados, indicando las rutas de conexión hacia al área del proyecto, deberá incluir cuadro de coordenadas de ubicación, área o extensión de canteras, volumen de banco, propietario, distancias, tiempos de recorrido y tipo de vía.
2.	ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS	
2.1	Planta General y Detalles	Deberá proyectar la geometría en planta de la configuración de cierre del botadero, identificando claramente las zonas de plataforma, taludes y banquetas, incluyendo obligatoriamente el cuadro de elementos de replanteo de curvas y tangentes, así como el cuadro de los aspectos técnicos del diseño y cuadro de cuantificación de áreas y volúmenes de confinamiento. De ser el caso que el confinamiento de residuos se realice en más de una zona, se deberá presentar una planta general en donde se abarque todas las áreas y otras aparte en las cuales se visualicen las zonas específicas.
2.2	Distribución de Pendientes	Deberá mostrar en una planta general la inclinación de las pendientes adoptadas en la o las zonas de confinamiento, teniendo énfasis en las zonas de plataforma.
2.3	Perfiles Longitudinales	Deberá mostrar los perfiles verticales de la configuración de cierre adoptado, en donde se distinga con claridad las zonas de corte y relleno para lograr la estabilidad del confinamiento de residuos, proporcionando información de las progresivas, cota de





## LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO

ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
		terreno natural, cota de sub rasante, pendientes, altura de corte y relleno.
2.4	Secciones Transversales	Deberá mostrar las secciones de corte y relleno correspondientes al movimiento de tierras, con una separación cada 10 metros como máximo, identificando el eje central y sus cotas de terreno natural y cota de subrasante. Deberán mostrar las tablas de movimiento de tierras en cada lamina.
3.	COBERTURA FINAL	
3.1	Cobertura y Detalles	Deberá exponer la geometría en planta de la superficie de residuos ya estabilizada con la incorporación de la capa de cobertura, se adjuntarán detalles del paquete de sellado en secciones típicas en zonas de plataforma, banquetas y taludes; asimismo incorporará los cuadros de elementos de curvas y tangentes para el replanteo respectivo. De igual forma adjuntará un cuadro con los metrados de los materiales agregados o geosintéticos requeridos.
3.2	Perfiles Longitudinales	Deberá mostrar los perfiles verticales de la superficie de residuos ya estabilizada, en donde se distinga con claridad las zonas de relleno con el paquete de sellado, proporcionando información de las progresivas, cota de terreno natural, cota de rasante, pendientes y altura de corte y relleno.
3.3	Impermeabilización y Detalles	Deberá presentar los detalles típicos para la instalación de materiales geosintéticos incluyendo zanjas de anclaje, detalles de soldadura, cosido, traslape u otra forma de unión de dichos materiales, adjuntando las especificaciones técnicas y cuadro de cantidades de materiales requeridos.
4.	SISTEMA DE MANEJO DE LIXIVIADOS	
4.1	Planta General y Detalles	Deberá presentar la ubicación en planta de los sistemas de captación, conducción, buzones de inspección y estructuras de almacenamiento de lixiviados, identificando los alineamientos respectivos, cuadro de elementos de curvas y tangentes para su replanteo, así como cuadro de coordenadas de ubicación de estructuras, además deberá adicionar detalles o secciones típicos de las líneas de conducción y cuadros de información. Todos los buzones deberán presentar cota de tapa y cota de fondo.
4.2	Perfiles Hidráulicos	Deberá mostrar los perfiles verticales de las líneas de conducción en donde se distinga con claridad el perfil



## LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO

ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
		del terreno, tuberías, buzones y estructuras, proporcionando información de las progresivas, cota de terreno natural, cota de tubería y pendientes.
4.3	Secciones Transversales	Deberá mostrar las secciones transversales para el corte y relleno y el cuadro de movimiento de tierras cada 5 metros como máximo, identificando en cada sección el eje central y sus cotas de terreno natural y cota de subrasante.
4.4	Estructuras de Inspección	Deberá presentar los detalles estructurales de los elementos de inspección, tanto en planta, elevación, cortes e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, incorporando las EE.TT. más relevantes.
4.5	Estructuras de Almacenamiento	Deberá presentar los detalles estructurales de la estructura de almacenamiento, tanto en planta, elevación, cortes e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, incorporando las EE.TT. más relevantes.
4.6	Estructuras de Tratamiento	Deberá presentar los detalles estructurales del sistema de manejo y gestión de lixiviados, considerando las especialidades de arquitectura, estructura, cimentaciones, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, detallando los elementos y materiales que los componen, incorporando las EE.TT. más relevantes.
5.	<b>SISTEMA DE MANEJO DE BIOGÁS</b>	
5.1	Distribución y Planta General	Deberá presentar la ubicación en planta de las estructuras de evacuación de biogás, adjuntando el cuadro de coordenadas de ubicación para su replanteo en el cual se detalle la altura o profundidad respectiva.
5.2	Detalles	Deberá presentar los detalles estructurales de los elementos de evacuación de biogás, tanto en planta, elevación, cortes e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, adjuntando las EE.TT. más relevantes.
6.	<b>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</b>	
6.1	Distribución General y Detalles	Deberá presentar la ubicación en planta de los sistemas de conducción, obras de arte, estructuras de disipación u otras necesarias para la desviación de caudales pluviales, identificando los alineamientos respectivos, cuadro de elementos de curvas y tangentes para su replanteo, así como cuadro de coordenadas de ubicación de estructuras, además deberá adicionar detalles o secciones típicas de las



## LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO

ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
		líneas de conducción y cuadros de información, adjuntando las EE.TT. más relevantes. Se deberá poner énfasis en los detalles de empalmes entre cunetas, cajas de colectores, bajantes escalonadas u otro elemento diseñado. Se deberá presentar planos independientes en caso de diseñar alcantarillas o pases de agua proyectado, donde se pueda visualizar niveles de las estructuras proyectadas.
6.2	Perfiles Hidráulicos	Deberá mostrar los perfiles verticales de las líneas de drenaje pluvial en donde se distinga con claridad el perfil del terreno, tuberías, buzones y estructuras u obras de arte, proporcionando información de las progresivas, cota de terreno natural, cota de tubería y pendientes.
6.3	Secciones Transversales	Deberá mostrar las secciones transversales para el corte y relleno, así como el cuadro de movimiento de tierras cada 5 metros como máximo, identificando en cada sección el eje central y sus cotas de terreno natural y cota de subrasante.
7.	VÍAS DE ACCESO	
7.1	Planta General y detalles	Deberá presentar la ubicación en planta de los alineamientos que conformen las vías de acceso al interior como al exterior del área del proyecto, teniendo énfasis en el cumplimiento de los radios mínimos acorde para el diseño de vías rurales, adjuntando el cuadro de elementos de curvas y tangentes para el replanteo, adicionando las secciones típicas y conformación de la capa de rodamiento, adjuntando las EE.TT. más relevantes. Todas las intersecciones deben ser modeladas de manera adecuada, evitando el diseño de accesos de forma independiente. Además, es esencial garantizar que no haya duplicidad en los metrados relacionados con el movimiento de tierras. Se deberá poner énfasis en caso de presentarse pases vehiculares en zonas donde se tenga cunetas proyectadas.
7.2	Perfiles longitudinales	Deberá mostrar los perfiles verticales con énfasis en el cumplimiento de pendientes y el alineamiento vertical, identificando con claridad el perfil del terreno natural, sub rasante y rasante de la vía, proporcionando información de las progresivas con cota de terreno natural, cota de rasante, altura de corte y relleno, pendientes y alineamiento horizontal.



## LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO

ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
7.3	Secciones transversales	Deberá mostrar secciones de movimiento de tierras cada 10 metros como máximo, identificando el eje central y sus cotas de terreno natural y cota de sub rasante y rasante.
8.	<b>MONITOREO Y POST CLAUSURA</b>	
8.1	Distribución en planta	Deberá exponer la ubicación en planta de los pozos de monitoreo y los hitos de control de asentamientos, adjuntando el cuadro de coordenadas para su replanteo
8.2	Detalles	Deberá presentar los detalles estructurales de los pozos de monitoreo y los hitos de control de asentamientos, tanto en planta, elevación e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, adjuntando las EE.TT. principales
9.	<b>CERCO PERIMÉTRICO Y ACCESOS</b>	
9.1	Planta General	Deberá exponer la ubicación en planta del perímetro del terreno, adjuntando el cuadro de coordenadas para su replanteo
9.2	Perfil Longitudinal	Deberá presentar los perfiles longitudinales del cerco, ubicando las estructuras sobre el terreno, identificado si habrá zonas donde es necesario realizar algún tipo de explanación.
9.3	Estructuras y detalles	Deberá presentar los detalles estructurales de los elementos de cerramiento perimetral y puertas de acceso, tanto en planta, elevación e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, adjuntando las EE.TT. principales
10	<b>SEÑALIZACIÓN INTERIOR</b>	
10.1	Distribución en Planta	Deberá exponer la ubicación en planta de los elementos de señalización post ejecución de obra, considerando carteles, muros, postes, señalización informativa, señalización preventiva, etc.  Se deberá presentar cuadros de coordenadas de cada elemento.
10.2	Detalles	Deberá presentar los detalles estructurales de los elementos de señalización, tanto en planta, elevación e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, adjuntando las EE.TT. principales
11	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
11.1	Distribución en Planta	Deberá exponer la ubicación en planta de las obras o estructuras complementarias como muros de



## LISTADO DE PLANOS DE DISEÑO

ITEM	ESPECIALIDAD O COMPONENTE	DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN A INCLUIR
		contención, diques, alumbrado, casetas u otros que se requieran en la zona del proyecto.
11.2	Detalles	Deberá presentar los detalles estructurales, tanto en planta, elevación e isometría, detallando los elementos y materiales que los componen, adjuntando las EE.TT. principales
12	RENDERS	
12.1	Isometrías	<p>Se deberá realizar un modelado 3D, con todos los elementos diseñados (Vías de acceso, zonas de confinamiento, Plantas de tratamiento, cuentas y/o canales, señales, chimeneas cerco perimetrico, etc).</p> <p>El modelo debe tener las texturas y materiales adecuados, con resolución suficiente para representar correctamente las superficies.</p> <p>Se deberá reflejar el entorno del proyecto con el Ortomosaico generado en los estudios básicos.</p> <p>El modelo debe poder exportarse a formatos estándar como. FBX, .OBJ, .STL, .DWG o el que sea requerido según las necesidades del proyecto, asegurando la compatibilidad con otros programas de visualización o impresión 3D.</p> <p>Deberá mostrar el renderizado 3D con una vista isométrica general, asimismo adicionando vistas enfocando los principales componentes del cierre técnico del área degradada.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Se adjunta el enlace donde se encuentra los planos modelos con el contenido mínimo requerido, los cuales deberán ser presentados para su aprobación previa por parte de la supervisión y la entidad correspondiente.

[https://jica2gica-my.sharepoint.com/:f/g/personal/usergica03\\_jica2gica\\_onmicrosoft\\_com/EjzaXW9PD6RLsnYG5Dz7Q6ABr2TsRFs6Tq2xDz5RIRI98Q?e=95Gtbn](https://jica2gica-my.sharepoint.com/:f/g/personal/usergica03_jica2gica_onmicrosoft_com/EjzaXW9PD6RLsnYG5Dz7Q6ABr2TsRFs6Tq2xDz5RIRI98Q?e=95Gtbn)





## **ANEXO N° 03: PLAN DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS**

El Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos, constituye el Instrumento de Gestión Ambiental complementario (IGAc) al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del proyecto

El Consultor deberá elaborar los citado IGAc de acuerdo a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1278, su reglamento y sus modificatorias.

Por otra parte, el Plan debe formularse teniendo en consideración, según corresponda, la Resolución Ministerial N° 150-2019-MINAM, que aprueba los Términos de Referencia para la Formulación de "Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales". Por lo cual, se debe desarrollar de acuerdo al contenido mínimo que se plantea debiendo de estar en concordancia con el expediente técnico:

### **1. RESUMEN EJECUTIVO**

### **2. DATOS GENERALES**

2.1 Datos del titular del proyecto de inversión

2.2 Datos del responsable de la elaboración del plan de recuperación

### **3. MARCO LEGAL**

3.1 MARCO LEGAL DEL ÁMBITO NACIONAL

3.2 MARCO LEGAL DEL ÁMBITO REGIONAL Y LOCAL

### **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

#### **4.1. DATOS GENERALES**

4.1.1. Nombre

4.1.2. Localización geográfica

4.1.3. Vías de acceso

4.1.4. Monto estimado

4.1.5. Plazo de construcción

4.1.6. Modalidad de ejecución y fuente de financiamiento

4.1.7. Situación físico legal del terreno

#### **4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ÁREA DEGRADADA**

4.2.1. Ubicación, extensión y accesibilidad

4.2.2. Descripción del área degradada

4.2.3. Impactos ambientales reales asociados al área degradada

4.2.4. Estudios Básicos del Área Degradada

4.2.5. Indicadores de la situación actual

#### **4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA POR ETAPAS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

4.3.1 En la etapa preliminar

4.3.2 En la etapa de ejecución

4.3.3 En la etapa de operación y mantenimiento

4.3.4 En la etapa de cierre de la construcción

#### **4.4 IMPLEMENTACIÓN DE CELDAS TRANSITORIAS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **4.5 IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA**

### **5. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL**

#### **5.1 MEDIO FÍSICO**



- 5.1.1 Clima y meteorología
- 5.1.2 Hidrología e hidrogeología
- 5.1.3 Caracterización del suelo
- 5.1.4 Geomorfología
- 5.1.5 Identificación de aspectos de vulnerabilidad y peligros naturales
- 5.1.6 Calidad ambiental

## 5.2 MEDIO BIOLÓGICO

- 5.2.1 Flora y fauna
- 5.2.2 Ecosistemas frágiles
- 5.2.3 Áreas Naturales Protegidas
- 5.2.4 Ecorregión
- 5.2.5 Zonas de vida
- 5.2.6 Ecosistemas

## 5.3 MEDIO SOCIAL

- 5.3.1 Identificación de la población
- 5.3.2 Demografía
- 5.3.3 Principales actividades económicas
- 5.3.4 Educación
- 5.3.5 Salud
- 5.3.6 Institucionalidad local y actores vinculados
- 5.3.7 Patrimonio cultural
- 5.3.8 Afectaciones

## 6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 7. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

### 7.1 PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- 7.1.1 Definición de actividades del proyecto de inversión
- 7.1.2 Identificación de factores ambientales a ser afectados
- 7.1.3 Identificación de impactos ambientales

### 7.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- 7.2.1 Metodología para la evaluación de impactos

### 7.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

## 8. ÁREA DE INFLUENCIA

- 8.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA - AID
- 8.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - AII

## 9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

## 10. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO

### 10.1. Objetivo

-Fortalecer las capacidades técnicas del personal municipal con la finalidad que realicen la adecuada operación y mantenimiento del área recuperada en la etapa de post inversión.

### 10.2. Acciones y/o medidas a desarrollar

El programa de capacitación deberá considerar el cronograma para las etapas de ejecución y operación y mantenimiento del área recuperada (etapa de post inversión),



además debe contener la metodología a emplearse, desarrollar las presentaciones (ppt) para las exposiciones, y videos de apoyo del proceso constructivo, entre otros necesarios para un mejor entendimiento.

Los temas<sup>20</sup> a tratar como mínimo serán los siguientes:

a) **Capacitaciones:**

- Antecedentes del proyecto
- Componentes del área recuperada
- Compromisos ambientales establecidos en el Plan de Recuperación del Área Degradada
- Responsabilidades y competencias de los gobiernos locales y otras entidades de fiscalización ambiental.
- Procedimiento para la operación y mantenimiento del área recuperada por cada componente implementado incluyendo el uso futuro.
- Seguridad y salud ocupacional en la etapa de operación y mantenimiento.
- Seguimiento, control y vigilancia del plan de monitoreo ambiental (monitoreos ambientales de la calidad del agua, aire y suelo según corresponda).
- Plan de contingencia según el marco legal vigente.
- Manejo de listas de chequeo de mantenimiento.

b) **Adiestramiento:**

- Manejo de lixiviados.
- Manejo de biogás.
- Mantenimiento del paquete de sellado (reposición de especies vegetales de ser el caso, la recuperación de espesores, reparaciones de grietas o cárcavas, relleno de depresiones y otros similares).
- Mantenimiento de las instalaciones para control del biogás, lixiviados y monitoreo, entre otros.
- Mantenimiento de la red de evacuación de aguas pluviales.
- Mantenimiento de vías de acceso, cerco perimétrico, portón acceso y otras instalaciones consideradas en el cierre técnico.
- Mantenimiento de equipos a utilizar para la operación.
- Adiestramiento para el control y registro del monitoreo ambiental del área recuperada. Para este adiestramiento el Contratista programará el monitoreo ambiental concordante con el cronograma de capacitación y adiestramiento.
- Otras que corresponda.

Las capacitaciones y el adiestramiento (se realizará en campo, durante y antes de la culminación de la obra) tendrán una duración aproximada de 20 horas, lo cual debe ser acreditado, mediante constancias o certificados otorgados por el Contratista.

Las capacitaciones y el adiestramiento (se realizará en campo, durante y antes de la culminación de la obra) deberán considerar para el caso de las Capacitaciones una duración mínima de 20 horas, y para el Adiestramiento deberá realizarse con una duración mínima de 10 horas, lo cual deberá ejecutarse 15 días antes de la culminación de la obra y/o cuando los componentes principales estén concluidos. Las capacitaciones y el adiestramiento se deben acreditar mediante evaluaciones y/o exámenes, que el personal adquirió los conocimientos teóricos y prácticos en los temas tratados y el adiestramiento realizado, cuyos resultados deben plasmarse en las constancias o certificados que el Contratista otorgue a cada uno de los participantes, estas constancias o certificados deberán ser visados también por la Supervisión.

Las capacitaciones y adiestramientos deberán ser acreditadas mediante videos y audios grabados durante la ejecución de los mismos.

Dirigido al personal del contratista durante la etapa de ejecución:

<sup>20</sup> El listado presentado, podrá ser ampliado o modificado según se requiera por las características del proyecto.



- Charlas de inducción dirigidas a los trabajadores de la obra, que duren como mínimo entre diez (10) a quince (15) minutos, de manera diaria.
- Tener en cuenta que el desarrollo de las capacitaciones debe contar con un registro, donde se consideren las horas de capacitación, lista de asistencia y el tema(s) tratado(s).

Las capacitaciones y el adiestramiento (se realizará en campo, durante y antes de la culminación de la obra) deberán considerar para el caso de las Capacitaciones una duración mínima de 20 horas, y para el Adiestramiento deberá realizarse con una duración mínima de 10 horas, lo cual deberá ejecutarse 15 días antes de la culminación de la obra y/o cuando los componentes principales estén concluidos. Las capacitaciones y el adiestramiento se deben acreditar mediante evaluaciones y/o exámenes, que el personal adquirió los conocimientos teóricos y prácticos en los temas tratados y el adiestramiento realizado, cuyos resultados deben plasmarse en las constancias o certificados que el Contratista otorgue a cada uno de los participantes, estas constancias o certificados deberán ser visados también por la Supervisión.

Las capacitaciones y adiestramientos deberán ser acreditadas mediante videos y audios grabados durante la ejecución de los mismos.

#### 11. PLAN DE CONTINGENCIAS

A fin de garantizar la integridad física de las personas (trabajadores, población) así como disminuir y prevenir los potenciales impactos sociales y/o ambientales de origen natural o antrópico que pudieran ocurrir en el ámbito del área de influencia del proyecto, se deberá establecer las medidas y acciones a tomar en caso se registren distorsiones y/o condiciones no previstas en el desarrollo del proyecto de recuperación de área degradada. Estas medidas deberán ser plasmadas en un Plan de Contingencia que identifique y establezca todos los eventos que potencialmente podrían ocurrir con sus respectivas medidas de respuesta, definiendo las acciones, las responsabilidades y los recursos necesarios para afrontarlos en la etapa de ejecución de la obra y operación y mantenimiento del área recuperada.

El Plan deberá atender entre otras las siguientes situaciones:

- a) Incendios
- b) Explosiones
- c) Sismos
- d) Inundaciones
- e) Conflictos sociales
- f) Infiltración o escurrimiento de lixiviados fuera del área degradada
- g) Pérdida de la integridad de la cobertura
- h) Desmoronamiento o deslizamiento de taludes
- i) Daño en la cobertura vegetal (muerte de especies)
- j) Socavaciones de los componentes por acción de las lluvias
- k) Otros eventos naturales típicos del lugar geográfico

#### 12. PLAN DE CIERRE DE EJECUCIÓN DE OBRA

#### 13. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

#### 14. PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

Considerar los costos requeridos para la implementación de los programas propuestos en el Plan de Manejo Ambiental y acorde con el cronograma de ejecución.

#### 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones serán de acuerdo a los objetivos y problemática planteados, así como a las particularidades de cada zona donde se ejecute el proyecto de inversión.



## 16. ANEXOS

En los anexos incorporar toda documentación complementaria del Plan de Recuperación, tales como Registro Nacional de Consultoras Ambientales – SENACE, saneamiento físico legal, planos, fotografías, informes de monitoreo, evidencias de la participación ciudadana, cotizaciones, permisos, autorizaciones, planes y/o programas (detallados) de ser necesario, entre otros que corresponda para fundamentar la información presentada contenida en el Plan de Recuperación.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteVice-Ministerio de  
Gestión AmbientalUE 003 Gestión Integral de la Calidad  
AmbientalDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"**ANEXO 04****4.1. CONTENIDO DE AVANCES PARCIALES DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA PARA CADA PROYECTO**

CONTENIDO DE ENTREGABLE II: EXPEDIENTE TÉCNICO		Avance parcial 1 (TALLER 1)	Avance parcial 2 (TALLER 2)	Avance parcial 3 (TALLER 3)	ENTREGA FINAL DEL EXPEDIENTE TÉCNICO
<b>I</b>	<b>Resumen Ejecutivo</b>				
	Objetivos generales y específicos.	X			X
	Ubicación.	X			X
	Metas físicas.	X			X
	Plazo de construcción y época recomendable.			X	X
	Costo Final de obra.			X	X
	Matriz de Riesgos de la obra.			X	X
	Recomendaciones			X	X
<b>II</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>				X
<b>1</b>	<b>Generalidades</b>	X			X
<b>1.1</b>	<b>Aspectos generales</b>	X			X
<b>1.2</b>	<b>Antecedentes</b>	X			X
<b>1.3</b>	<b>Marco legal</b>	X			X
<b>2</b>	<b>Nombre del proyecto</b>	X			X
<b>3</b>	<b>Objetivos del proyecto</b>	X			X
<b>4</b>	<b>Localización y ubicación</b>	X			X
<b>6</b>	<b>Disponibilidad del terreno y SFL</b>	X			X
<b>7</b>	<b>Accesibilidad al área del proyecto</b>	X			X
<b>8</b>	<b>Descripción del Área Degradada</b>	X			X
<b>8.1</b>	<b>Magnitud del Área Degradada (El Consultor debe describir el área de intervención con residuos, área de confinamiento, zonas con presencia de lixiviados)</b>	X	X		X



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteVice-Ministerio de  
Gestión AmbientalUE 003 Gestión Integral de la Calidad  
AmbientalDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONTENIDO DE ENTREGABLE II: EXPEDIENTE TÉCNICO		Avance parcial 1 (TALLER 1)	Avance parcial 2 (TALLER 2)	Avance parcial 3 (TALLER 3)	ENTREGA FINAL DEL EXPEDIENTE TÉCNICO
8.2	Disposición de los Residuos Sólidos sobre el terreno	X	X		X
8.3	Volumen de Residuos Sólidos en el proyecto	X	X		X
8.4	Volumen de Lixiviados en el área del proyecto	X	X		X
8.5	Volumen de Generación de Gases	X	X		X
9	Aspectos Técnicos para el Diseño				X
9.1	Características Topográficas (Resumen de las características topográficas más relevantes para el diseño)	X			X
9.2	Características Geotécnicas y Geológicas (Resumen de las características geotécnicas más relevantes para el diseño)	X			X
9.3	Características de Canteras para extracción de materiales	X			X
9.4	Características Geofísicas (Resumen de las características geofísicas más relevantes para el diseño)	X			X
9.5	Características Hidrológicas (Resumen de las características hidrológicas más relevantes para el diseño)	X			X
9.6	Características Ambientales (Resumen de las características ambientales más relevantes para el diseño)	X			X
9.7	Características Sociales	X			X
9.8	Evaluación de Riesgos en el área del proyecto (Resumen de los riesgos más representativos identificados con fines de diseño)	X			X



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteVice-Ministerio de  
Gestión AmbientalUE 003 Gestión Integral de la Calidad  
AmbientalDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONTENIDO DE ENTREGABLE II: EXPEDIENTE TÉCNICO		Avance parcial 1 (TALLER 1)	Avance parcial 2 (TALLER 2)	Avance parcial 3 (TALLER 3)	ENTREGA FINAL DEL EXPEDIENTE TÉCNICO
10	Parámetros Técnicos del diseño (Debe mostrarse en un cuadro resumen de los parámetros técnicos de diseño productos de los estudios básicos de cada especialidad debidamente sustentados)	X	X		X
11	Descripción del diseño para el cierre técnico		X		X
12	Distribución General de los componentes (Incluye plano de distribución general)		X		X
12.1	Obras preliminares, trabajos preliminares y Seguridad y Salud (Determinaciones conjuntas con la supervisión y Entidad)		X		X
12.2	Estabilización y confinamiento de Residuos Sólidos (Incluye interpretación de resultados y definición del tipo de material de estabilización, ejemplo: cal, bentonita, etc.	X	X		X
12.3	Composición de la capa de sellado o cobertura		X	X	X
12.4	Sistema de Manejo de Lixiviados		X		X
12.5	Sistema de Manejo de Gases		X		X
12.6	Sistema de Manejo de Drenaje y escorrentía pluvial		X		X
12.7	Sistema de Control y monitoreo de aguas subterráneas		X		X
12.8	Vías de Acceso interior y exterior		X		X
12.9	Cerco Perimétrico y accesos		X		X
12.1	Señalización Interior y Exterior			X	X
12.11	Aseguramiento del Control de Calidad			X	X
12.12	Adecuamiento de Áreas para Uso Futuro			X	X
13	Presupuesto de obra			X	X
14	Programación de obra			X	X
15	Modalidad de ejecución de obra			X	X





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteVice-Ministerio de  
Gestión AmbientalUE 003 Gestión Integral de la Calidad  
AmbientalDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONTENIDO DE ENTREGABLE II: EXPEDIENTE TÉCNICO		Avance parcial 1 (TALLER 1)	Avance parcial 2 (TALLER 2)	Avance parcial 3 (TALLER 3)	ENTREGA FINAL DEL EXPEDIENTE TÉCNICO
III.	<b>Memoria de cálculo (Diseño final) (Cada ítem constituye un documento independiente)</b>				X
3.1	Diseño Definitivo del Área Degradada	X	X		X
3.2	Cálculo de Estabilidad de Taludes		X		X
3.3	Cálculo de volumen de Lixiviados	X			X
3.4	Cálculo de generación de Biogás	X			X
3.5	Diseño y Cálculo De Cobertura Final		X	X	X
3.6	Cálculo del sistema de drenaje pluvial		X	X	X
3.7	Recuperación paisajística y uso futuro del Suelo	X (Planteamiento de uso futuro)		X (Recuperación paisajística)	X
3.8	Diseño y Cálculo de vías de acceso		X		X
3.9	Otros cálculos que amerite el proyecto			X	X
IV	<b>Plan de Operación y Mantenimiento de las Instalaciones.</b>				X
V	<b>Especificaciones técnicas</b>		X	X	X
VI	<b>Planilla de Metrados</b>	Plantilla de metrados elaborada	X	X	X
VII	<b>Costo directo de Obra</b>	Plantilla de costos elaborada	X	X	X
VIII	<b>Presupuesto Final de Obra</b>			X	X



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteVice-Ministerio de  
Gestión AmbientalUE 003 Gestión Integral de la Calidad  
AmbientalDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONTENIDO DE ENTREGABLE II: EXPEDIENTE TÉCNICO		Avance parcial 1 (TALLER 1)	Avance parcial 2 (TALLER 2)	Avance parcial 3 (TALLER 3)	ENTREGA FINAL DEL EXPEDIENTE TÉCNICO
IX	Análisis de precios unitarios	Plantilla de costos unitarios elaborada	Análisis de costos unitarios y cotizaciones	X	X
X	Desagregado de gastos generales	Plantilla de gastos generales elaborada		X	X
XI	Relación de Insumos, equipos y mano de obra			X	X
XII	Planificación de ejecución de obra			X	X
XIII	Cronograma de obra valorizado			X	X
XIV	Plan de seguridad, salud de obra y riesgo			X	X
XV	Proceso constructivo de la Obra (Detalle técnico del uso de personal, equipos y primordialmente maquinaria; incluir esquemas de trabajo y organización)		X		X
XVI	Planos a nivel constructivo detallado	X	X	X	X
XVII	Otros documentos			X	X



**4.2. CONTENIDO DE AVANCES PARCIALES: PLAN DE RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA CADA PROYECTO**

CONTENIDO DE ENTREGABLE: Plan de Recuperación de Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales		Avance parcial 1 (TALLER 1)	Avance parcial 2 (TALLER 2)
1	Resumen Ejecutivo		X
2	Datos generales	X	
2.1	Datos del titular del proyecto de inversión	X	
2.2	Datos del responsable de la elaboración del plan de recuperación	X	
3	Marco Legal	X	
3.1	MARCO LEGAL DEL ÁMBITO NACIONAL	X	
3.2	MARCO LEGAL DEL ÁMBITO REGIONAL Y LOCAL	X	
4	Descripción del proyecto de inversión	X	
4.1	DATOS GENERALES	X	
4.2	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ÁREA DEGRADADA	X	
4.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA RECUPERACIÓN DEL ÁREA DEGRADADA POR ETAPAS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN		X
5	Aspectos del Medio Físico, Biológico y Social	X	
5.1	Medio físico	X	
5.2	Medio biológico	X	
5.3	Medio social		X
6	Participación Ciudadana		X
7	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES		X
7.1	PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		X
7.2	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		X
7.3	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		X
8	Área de influencia social y Ambiental	X	
8.1	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA - AID	X	
8.2	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - AII	X	
9	Plan de Manejo Ambiental		X
9.1	Objetivos		X
9.2	Responsabilidades		X
9.3	Programa de medidas correctivas, preventivas, de minimización, rehabilitación y eventual compensación de los potenciales impactos ambientales		X
9.4	Programa de monitoreo y vigilancia		X
9.5	Programa de asuntos sociales		X
10	Programa de Capacitación		X
11	Programa de contingencias		X
12	Plan de cierre		X
13	Cronograma de ejecución		X
14	Presupuesto para implementación		X
15	Conclusiones y recomendaciones		X
16	Anexos	X	X



## **ANEXO 05**

### **ESTRUCTURA MÍNIMA DEL PLAN DE TRABAJO DE ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO**

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. MARCO LEGAL
4. ASPECTOS GENERALES
  - 4.1. FICHA INFORMATIVA DEL PROYECTO
  - 4.2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN
  - 4.3. ACCESIBILIDAD AL ÁREA DEL PROYECTO
  - 4.4. OBJETIVOS DE LA CONSULTORIA
  - 4.5. METAS FÍSICAS DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS
5. EQUIPO DE TRABAJO Y RECURSOS
  - 5.1. ORGANIGRAMA DE TRABAJO
  - 5.2. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES
  - 5.3. MATRIZ DE COMUNICACIONES (directorio del equipo de trabajo)
6. METODOLOGÍA DE TRABAJO
  - 6.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES
  - 6.2. EJECUCIÓN DE ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA
    - a. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA
      - Descripción general de los trabajos (criterios para la delimitación)
      - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
      - Actividades de campo
      - Actividades de gabinete
    - b. ESTUDIO TOPOGRÁFICO Y GEODESIA
      - Descripción general de los trabajos
      - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
      - Actividades de campo
      - Actividades de gabinete/laboratorio
    - c. ESTUDIO DE GEOLOGÍA / HIDROGEOLOGÍA
      - Descripción general de los trabajos
      - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
      - Actividades de campo
      - Actividades de gabinete/laboratorio
    - d. ESTUDIO DE GEOTECNIA
      - Descripción general de los trabajos
      - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
      - Actividades de campo
      - Actividades de gabinete/laboratorio
    - e. ESTUDIO DE CANTERAS
      - Descripción general de los trabajos
      - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
      - Actividades de campo
      - Actividades de gabinete/laboratorio
    - f. ESTUDIO HIDROLÓGICO
      - Descripción general de los trabajos
      - Matriz de responsabilidades y recursos empleados



- Actividades de campo
  - Actividades de gabinete
  - g. ESTUDIO GEOFÍSICO (DE CORRESPONDER SEGUN OFERTA)
    - Descripción general de los trabajos
    - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
    - Actividades de campo
    - Actividades de gabinete/laboratorio
  - h. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO
    - Descripción general de los trabajos
    - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
    - Actividades de campo
    - Actividades de gabinete
  - i. ESTUDIO DE LINEA BASE AMBIENTAL
    - Descripción general de los trabajos
    - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
    - Actividades de campo
    - Actividades de gabinete/laboratorio
  - j. ESTUDIO DE LINEA BASE SOCIAL
    - Descripción general de los trabajos
    - Matriz de responsabilidades y recursos empleados
    - Actividades de campo
    - Actividades de gabinete
- 6.3. ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO
- a. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTO
  - b. LISTA DE ENTREGABLES
- 6.4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS
- a. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTO
  - b. LISTA DE ENTREGABLES
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS
- 7.1. CRONOGRAMA DEL PROYECTO
  - 7.2. IDENTIFICACIÓN DE HITOS
  - 7.3. PROGRAMACIÓN GANTT
8. PLAN Y MECANISMO DE CONTINGENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL
9. FORMATOS Y/O FICHAS DE CAMPO PARA LA RECOPIACION DE INFORMACIÓN