



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

PERÚ
LIMPIO

GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Gestión Ambiental

Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos

Editado por:

© Ministerio del Ambiente

Av. Antonio Miroquesada 425, Magdalena del Mar

Lima-Perú

Cita sugerida: MINAM. (2019). Guía para la Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales.

Diseño y diagramación:

Periférica

www.periferica.pe

Fecha de publicación:

xxxxxxx, 2020

Todos los derechos reservados

Permitida la reproducción total o parcial por cualquier medio siempre y cuando se cite la fuente.

La presente publicación es el texto de divulgación de la Resolución Ministerial N.º 150-2019-MINAM, que aprueba la Guía para la Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales, publicada en el diario oficial El Peruano el 28 de mayo de 2019.

Este documento fue publicado con el apoyo de la Cooperación Alemana para el Desarrollo, implementada por la GIZ a través del programa Contribución a las Metas Ambientales del Perú (ProAmbiente II).

GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL **PLAN DE RECUPERACIÓN** DE ÁREAS DEGRADADAS POR **RESIDUOS SÓLIDOS** **MUNICIPALES**¹

¹ Esta guía fue aprobada con Resolución Ministerial N.º150-2019-MINAM.

Índice de contenido

1.	Resumen ejecutivo	2
2.	Datos generales del/de la titular del proyecto de inversión y de la persona responsable de la elaboración del Plan de Recuperación	3
2.1.	Datos del titular del proyecto de inversión	4
2.2.	Datos del responsable de la elaboración del plan de recuperación	4
3.	Marco legal	5
3.1.	Marco legal del ámbito nacional	6
3.2.	Marco legal del ámbito regional y local	7
4.	Descripción del proyecto de inversión	7
4.1.	Datos generales	8
4.1.1.	Nombre	8
4.1.2.	Localización geográfica	8
4.1.3.	Vías de acceso	9
4.1.4.	Monto estimado	9
4.1.5.	Plazo de ejecución	10
4.1.6.	Modalidad de ejecución y fuente de financiamiento	10
4.1.7.	Situación físico legal del terreno	11
4.2.	Descripción de las características actuales del área degradada	11
4.2.1.	Ubicación, extensión y accesibilidad	12
4.2.2.	Descripción del área degradada	12
4.2.3.	Impactos ambientales reales asociados al área degradada	14
4.2.4.	Estudios básicos del área degradada	16
4.2.5.	Indicadores de la situación actual	17
4.3.	Descripción de las actividades para la recuperación del área degradada por etapas del proyecto de inversión	18
4.3.1.	En la etapa preliminar	18
4.3.2.	En la etapa de ejecución	19
4.3.2.1.	Características técnicas de las actividades para la recuperación del área degradada	21
4.3.2.2.	Materiales e insumos	40
4.3.2.3.	Equipos y maquinarias	41
4.3.2.4.	Instalaciones auxiliares	41
4.3.2.5.	Servicios	41
4.3.2.6.	Generación de residuos sólidos y efluentes	42
4.3.2.7.	Generación de ruidos y vibraciones	43

4.3.2.8. Personal	43
4.3.3. En la etapa operación y mantenimiento	44
4.3.4. En la etapa de cierre de la ejecución	44
4.4. Implementación de celdastransitorias para la disposición final de residuos sólidos	45
4.4.1. Justificación	45
4.4.2. Memoria descriptiva	45
4.5. Implementación de actividades de valorización energética	46
5. Aspectos del medio físico, biológico y social	47
5.1. Medio físico	48
5.1.1. Clima y meteorología	48
5.1.2. Hidrología e hidrogeología	49
5.1.3. Caracterización del suelo	49
5.1.4. Geomorfología	51
5.1.5. Identificación de aspectos de vulnerabilidad y peligros naturales	52
5.1.6. Calidad ambiental	53
5.2. Medio biológico	55
5.2.1. Flora y fauna	56
5.2.2. Ecosistemas frágiles	56
5.2.3. Áreas naturales protegidas	57
5.2.4. Ecorregión	57
5.2.5. Zonas de vida	57
5.2.6. Ecosistemas	58
5.3. Medio social	58
5.3.1. Identificación de la población	59
5.3.2. Demografía	59
5.3.3. Principales actividades económicas	59
5.3.4. Educación	60
5.3.5. Salud	61
5.3.6. Institucionalidad local y actores vinculados	62
5.3.7. Patrimonio cultural	62
5.3.8. Afectaciones	63
6. Participación ciudadana	63
6.1. Introducción	64
6.2. Objetivos	64
6.2.1. Objetivo general	64
6.2.2. Objetivos específicos	64
6.3. Principales problemas sociales	65

Índice de contenido

6.4.	Identificación de los actores por su relación con el lugar de ejecución del proyecto de inversión	65
6.5.	Análisis de los actores involucrados	66
6.6.	Proceso de la participación ciudadana	66
6.6.1.	Planificación	67
6.6.2.	Ejecución	69
6.6.3.	Resultados	71
6.6.4.	Mecanismo complementario: ejecución de encuestas	72
7.	Identificación y caracterización de los posibles impactos ambientales	74
7.1.	Proceso de identificación de impactos ambientales	74
7.1.1.	Definición de actividades del proyecto de inversión	75
7.1.2.	Identificación de factores ambientales a ser afectados	76
7.1.3.	Identificación de impactos ambientales	78
7.2.	Evaluación de impactos ambientales	79
7.2.1.	Metodología para la evaluación de impactos	79
7.3.	Descripción de impactos ambientales	80
7.3.1.	Impactos negativos	80
7.3.2.	Impactos positivos	81
8.	Área de influencia	83
8.1.	Área de influencia directa - AID	83
8.2.	Área de influencia indirecta - AI	84
9.	Plan de manejo ambiental	85
9.1.	Objetivos	85
9.2.	Responsabilidades	86
9.3.	Programa de medidas correctivas, preventivas, de minimización, rehabilitación y eventual compensación de los potenciales impactos ambientales	86
9.3.1.	En la etapa preliminar y de ejecución (inversión)	86
9.3.2.	Operación y mantenimiento (posinversión)	88
9.4.	Programa de monitoreo y vigilancia	90
9.4.1.	Objetivos	91
9.4.2.	Acciones de monitoreo de calidad ambiental	91
9.4.3.	Resultados obtenidos	95
9.4.4.	Acciones de seguimiento y vigilancia	95
9.5.	Programa de asuntos sociales	97
9.5.1.	Medidas de relaciones comunitarias	97

9.5.2. Medidas para la contratación de mano de obra local no calificada	97
9.5.3. Medidas para el monitoreo de deudas locales	98
9.5.4. Medidas para el seguimiento de los resultados de la participación ciudadana	98
10. Programa de capacitación	100
10.1. Objetivo	100
10.2. Acciones o medidas a desarrollar	100
11. Programa de contingencias	101
11.1. Objetivos	102
11.2. Identificación y clasificación de riesgos y emergencias	102
11.3. Desarrollo de medidas de contingencia para riesgos y emergencias identificadas	103
11.4. Descripción del equipamiento para la prevención y atención de las emergencias y actividades de mantenimiento	110
11.4.1. Responsabilidad	110
11.4.2. Funciones y responsabilidades	110
11.4.3. Equipamiento	111
12. Plan de cierre	116
12.1. Medidas de cierre del componente ambiental	116
12.2. Medidas de cierre del componente social	117
12.3. Medidas de cierre definitivo de la celda transitoria	117
13. Cronograma de ejecución	119
14. Presupuesto para la implementación	120
15. Conclusiones y recomendaciones	121
16. Anexos	121
Glosario	122
Acrónimos y siglas	125

Índice de tablas

Tabla 1. Cuadro resumen de la localización geográfica del proyecto de inversión	8
Tabla 2. Cuadro resumen de las vías de acceso al proyecto de inversión	9
Tabla 3. Cuadro resumen del presupuesto estimado del proyecto de inversión	9
Tabla 4. Condiciones internas en el área degradada	15
Tabla 5. Indicadores de la situación actual	17
Tabla 6. Etapas del proyecto y sus componentes en la etapa preliminar	18
Tabla 7. Etapas del proyecto y sus componentes en la etapa de ejecución	20
Tabla 8. Información detallada de las instituciones educativas existentes	61
Tabla 9. Características de la infraestructura de las instituciones educativas	61
Tabla 10. Ejemplo de materiales y equipos	68
Tabla 11. Ejemplo de cronograma de implementación	69
Tabla 12. Actividades a desarrollar	73
Tabla 13. Actividades por etapa del proyecto	75
Tabla 14. Identificación de factores ambientales	77
Tabla 15. Ejemplo de interacción de las actividades de la etapa preliminar sobre los componentes ambientales	78
Tabla 16. Ejemplo de tabla de resumen de las medidas para los impactos ambientales del proyecto	89
Tabla 17. Resumen para la presentación de los resultados del monitoreo de la calidad ambiental de agua	94
Tabla 18. Ejemplo de riesgos o eventos no deseados que podrían causar emergencias	102
Tabla 19. Ejemplo de identificación de locaciones de riesgo	103
Tabla 20. Medidas de contingencia	104
Tabla 21. Procedimientos específicos por riesgo identificado	105
Tabla 22. Ejemplo de bienes e insumos de la unidad de emergencia (kit)	114
Tabla 23. Mecanismo de comunicación	115
Tabla 24. Directorio telefónico de emergencia	115
Tabla 25. Cronograma de ejecución	119
Tabla 26. Resumen del presupuesto de implementación	120

Índice de gráficos

Gráfico 1. Detalle de los estacados	22
Gráfico 2. Detalle del cerco perimétrico	23
Gráfico 3. Detalle de la tranquera	24
Gráfico 4. Detalle típico de dren vertical para gases	30
Gráfico 5. Diseño de vías	37
Gráfico 6. Detalle del letrero de identificación	38
Gráfico 7. Detalle del letrero de advertencia	39
Gráfico 8. Detalle de los puntos de control	40



Consideraciones generales

Las áreas degradadas por residuos sólidos municipales son aquellos lugares donde se realiza o se ha realizado la acumulación permanente de residuos sólidos municipales sin las consideraciones técnicas establecidas para una infraestructura de disposición final y/o sin autorización².

La municipalidad responsable de la recuperación de áreas degradadas se encuentra obligada a ejecutar el proyecto de inversión de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos (en adelante, Proyecto de Inversión), sin perjuicio de las responsabilidades civiles o penales a que hubiere lugar.

Es preciso señalar que el desarrollo de un proyecto de inversión se debe realizar dentro del ciclo de inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), el cual contempla cuatro (4) fases: programación multianual de inversiones (PMI), formulación y evaluación (FYE), ejecución, y funcionamiento. Cabe resaltar que este tipo de proyectos, de acuerdo con la complejidad y los recursos involucrados para recuperar el área degradada por residuos sólidos, se presentará con una ficha técnica (para proyectos de inversión estándar) o estudios de preinversión.

Dentro de la fase de formulación y evaluación, la municipalidad debe elaborar el perfil del proyecto de inversión para su viabilidad; y dentro de la fase de ejecución debe presentar el expediente



2 De acuerdo con el artículo 118 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM.

técnico y el Instrumento de Gestión Ambiental complementario (en adelante, IGA) al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), denominado “Plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos municipales” (en adelante, **Plan de Recuperación**), el cual debe ser aprobado por la autoridad competente³, considerando lo siguiente:

- **El Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)** es la autoridad que aprueba los IGA complementarios al SEIA para proyectos de recuperación de áreas degradadas, **cuando sirven a dos o más regiones.**
- **Los gobiernos regionales** son las autoridades que aprueban los IGA complementarios al SEIA de infraestructura de residuos sólidos de gestión municipal, pública o privada, incluyendo los de recuperación de áreas degradadas por la acumulación inadecuada de residuos, **cuando sirven a dos o más provincias.**
- **Las municipalidades provinciales** son las autoridades que aprueban los IGA complementarios al SEIA de infraestructura de residuos sólidos de gestión municipal, pública o privada, incluyendo los de recuperación de áreas degradadas, **cuando sirven a uno o más distritos.**

3 De acuerdo con los artículos 17, 21 y 23 del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, modificados por el Decreto Legislativo n.º 1451, decreto legislativo que fortalece el funcionamiento de las entidades del gobierno nacional, del gobierno regional o del gobierno local, a través de precisiones de sus competencias, regulaciones y funciones.

Consideraciones generales

Se debe tener en cuenta que el desarrollo de un proyecto de inversión aplicará en caso que el área degradada ha sido categorizada para su recuperación por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), por lo que debe figurar en el Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos⁴.

La presente guía tiene como objetivo desarrollar los lineamientos para la elaboración del Plan de Recuperación, considerando lo siguiente⁵: las características del área degradada, las actividades de recuperación, las medidas para la gestión de riesgos y respuesta a los eventuales accidentes, las acciones de monitoreo y vigilancia, las acciones para el cierre definitivo de la celda transitoria (en caso corresponda), entre otros aspectos considerados por el Ministerio del Ambiente (MINAM)⁶.

Es importante tener en cuenta que para el desarrollo del Plan de Recuperación, el proyecto de inversión debe encontrarse registrado como viable en el Banco de Inversiones.



4 Conforme lo señala el artículo 14 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

5 De acuerdo con el numeral 122.1 del artículo 122 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

6 De acuerdo con la décimo tercera disposición complementaria final del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.



La presente guía detalla los distintos aspectos a considerar en el desarrollo del Plan de Recuperación.

1 Resumen ejecutivo

El resumen ejecutivo del Plan de Recuperación debe ser redactado en un lenguaje claro y de ser posible, incluir ilustraciones.

Asimismo, debe contener una síntesis de las actividades para la recuperación del área degradada acorde con lo indicado en el proyecto de inversión, que no exceda el diez por ciento (10 %) de la totalidad del contenido del Plan de Recuperación, sin contar los anexos. En dicha síntesis se debe resumir los siguientes aspectos:

- Descripción de las actividades para la recuperación del área degradada.
- Principales impactos ambientales de las actividades para la recuperación del área degradada
- Resultados del proceso de participación ciudadana
- Medidas de manejo ambiental

Adicionalmente:

- De ser necesario, el resumen ejecutivo podrá ser redactado en la lengua predominante de las comunidades campesinas y nativas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto de inversión.



- Adjuntar al resumen ejecutivo, mapas de ubicación y área de influencia del proyecto de inversión que contemplen la ubicación de la población, comunidades campesinas y nativas, fuentes de agua y otros, según corresponda, en coordenadas UTM-Datum WGS84 y en la escala recomendada⁷.

2 Datos generales del/de la titular del proyecto de inversión y de la persona responsable de la elaboración del plan de recuperación



Consignar los datos del/de la titular del proyecto de inversión y de la persona responsable de la elaboración del Plan de Recuperación. Con relación a la persona responsable de la elaboración del Plan de Recuperación, esta debe ser una persona jurídica, debiendo consignarse los datos del/de la representante legal y de los/las especialistas encargados de su elaboración.

Asimismo, el Plan de Recuperación debe estar suscrito por el/la titular del proyecto de inversión y el/la/los/las especialista/s encargados/as de su elaboración. Los datos deben consignarse de la siguiente manera:

⁷ Guía para la elaboración de la línea base en el marco del Sistema Nacional de Impacto Ambiental, aprobada mediante Resolución Ministerial n.º 455-2018-MINAM.

2.1 Datos del titular del proyecto de inversión

Municipalidad	Alcalde*
Razón social:	Nombres y apellidos:
Número de registro único de contribuyentes (RUC):	Documento de identidad:
Domicilio legal:	Domicilio:
Distrito:	Provincia:
Provincia:	Departamento:
Departamento:	Teléfono:
Teléfono:	Correo electrónico:
Correo electrónico:	*Adjuntar copia de la credencial emitida por el JNE.

2.2 Datos del responsable de la elaboración del plan de recuperación⁸

Responsable de la elaboración	
Razón social:	Domicilio legal:
Número de registro único de contribuyentes (RUC):	Distrito:
Representante legal:	Provincia:
Documento de identidad del representante legal:	Departamento:
	Teléfono:
	Correo electrónico:

⁸ El/La responsable de la elaboración del IGA complementario al SEIA debe ser una persona jurídica que cuente con experiencia en la elaboración de instrumentos de gestión ambiental del SEIA o complementarios.

Especialistas encargados/as de la elaboración del Plan de recuperación⁹

N.º	Nombres y apellidos	Especialidad	Profesión	Número de colegiatura
1				
2				
3				

3 Marco Legal



Describir el marco legal general vigente que rige la gestión integral de residuos sólidos, la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, los proyectos de inversión y evaluación del impacto ambiental, entre otros, que sean aplicables a este tema. Así como otras normas en el ámbito nacional, regional y local que se encuentren vinculadas a la particularidad de cada Plan de recuperación.

Sustentar de forma específica los artículos de las normas que se encuentran acorde con la aplicación o particularidad de este IGA complementario al SEIA.

⁹ En tanto no se cuente con un registro de consultores, los datos de los/las especialistas deben acreditarse mediante declaración jurada, debiendo contar con la habilitación profesional del colegio correspondiente.

3.1 Marco legal del ámbito nacional

Dentro del marco legal de ámbito nacional, describir las normas con sus respectivas modificatorias, entre las cuales se pueden considerar las siguientes:

- **Ley n.º 28611**, Ley General del Ambiente.
- **Ley n.º 27972**, Ley Orgánica de Municipalidades.
- **Ley n.º 29419**, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.
- **Ley n.º 27446**, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y sus modificatorias.
- **Decreto Legislativo n.º 1278**. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus modificatorias.
- **Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM**, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- **Decreto Supremo n.º 019-2009-MINAM**, que aprueba el Reglamento de la Ley n.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Decreto Supremo n.º 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.º 004-2017-MINAM**, que aprueba Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establece disposiciones complementarias.
- **Decreto Supremo n.º 003-2017-MINAM**, que aprueba Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establece disposiciones complementarias.
- **Decreto Supremo n.º 011-2017-MINAM**, que aprueba Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- **Decreto Supremo n.º 085-2003-PCM**, que aprueba Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- **Resolución Ministerial n.º 455-2018-MINAM**, que aprueba 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 Evaluación de Impacto Ambiental.

3.2 Marco legal del ámbito regional y local

Colocar el marco normativo regional y/o local relacionado con la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, en caso de contar con ello.

4 Descripción del proyecto de inversión



Dentro de este capítulo se desarrolla la descripción del proyecto de inversión teniendo como referencia la Ficha Técnica de proyectos de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos¹⁰ o el Anexo n.º 07: Contenido mínimo del estudio de preinversión a nivel de perfil¹¹, según corresponda.

Asimismo, se debe considerar la descripción de las características del área degradada y sus actividades de recuperación, entre otros aspectos relacionados¹².

10 Resolución Ministerial n.º 037-2018-MINAM, que aprueba la Ficha Técnica de proyectos de inversión estándar y/o simplificados – Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos.

11 Resolución Directoral n.º 001-2019-EF-63.01, que aprueba la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

12 De acuerdo con los artículos 120 y el numeral 122.1 del artículo 122 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

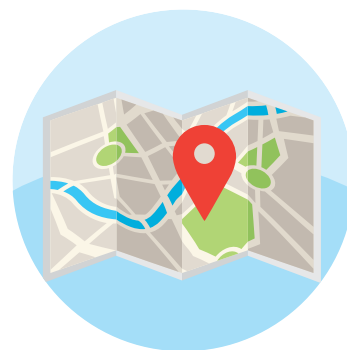
4.1 Datos generales

4.1.1 Nombre

Consignar el nombre completo del proyecto de inversión y su código del banco de proyectos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

4.1.2 Localización geográfica

Indicar la localización del proyecto de inversión (que contemple el distrito, provincia y departamento), código de ubigeo, región (costa, sierra, selva), describiendo su ubicación geográfica en coordenadas UTM - Sistema Universal Transversal Mercator - Datum WGS84, altitud promedio, superficie aproximada, unidades hidrográficas (cuencas, subcuencas), y si en caso se superponga a un Área Natural Protegida (ANP), Zona de Amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR).



Adicionalmente, desarrollar un resumen de dicha información, tomando en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 1.

Localización geográfica del proyecto de inversión

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	COORDENADAS (UTM WGS 84 ZONA XX)		ALTITUD PROMEDIO	EXTENSIÓN (m ²)	UNIDAD HIDROGRÁFICA	*ANP, ZA Y/O ACR
	Este	Norte				
Departamento/s, provincia/s, distrito/s y/o centro/s poblado/s).	Considerar dos decimales.				Indicar las unidades hidrográficas presentes.	Indicar la presencia al interior de ANP, ZA o ACR.

Fuente: Elaboración propia

* En los casos en los cuales el proyecto en su totalidad no se encuentre al interior del ANP, ZA o ACR, se debe especificar además cuál o cuáles son los sectores que sí se encuentran al interior, señalando las coordenadas de inicio y fin de cada uno de estos.

Asimismo, se debe elaborar un mapa de ubicación georreferenciado, el cual debe adjuntarse al Plan de Recuperación.

4.1.3 Vías de acceso

Describir las condiciones de tránsito de las vías de acceso que se usarán para el ingreso de materiales, equipos y maquinarias, desde su origen (que puede ser la capital de la provincia) hasta el área donde se encuentra ubicado el proyecto de inversión, debiendo detallar referencias, distancia y tiempo promedio de viaje. Dicha información se puede presentar conforme a la siguiente tabla:

Tabla 2.

Vías de acceso al proyecto de inversión

TRAMO	REFERENCIAS	DISTANCIA (km)	TIEMPO PROMEDIO DE VIAJE (hora - minutos)

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Monto estimado

Presentar el resumen del presupuesto total del proyecto de inversión, que considere el total del costo directo y los gastos generales, entre otros. A continuación, se presenta un ejemplo:

Tabla 3.

Presupuesto estimado del proyecto de inversión

PRODUCTOS / METAS	INVERSIÓN
	(\$/)
Manejo de residuos sólidos en el área degradada	
Confinamiento de residuos sólidos	
Manejo de lixiviados	
Manejo de gases	
Gestión técnica municipal	

PRODUCTOS / METAS	INVERSIÓN
	(S/)
Prácticas de la población involucrada	
Costo directo	
Gastos generales (10 %)	
Utilidad (10 %)	
Costo de obra	
Gestión del proyecto de inversión	
Estudio definitivo	
Supervisión del expediente técnico	
Supervisión de ejecución del proyecto de inversión y liquidación	
Total de inversión	

Fuente: Elaboración propia

Esta información debe ser desarrollada conforme al expediente técnico del proyecto de inversión, el cual, a su vez, debe ser comparado con las características y el presupuesto del perfil o ficha técnica de dicho proyecto de inversión. En caso de presentarse diferencias, se debe sustentar dicha modificación.

4.1.5 Plazo de ejecución

Consignar el periodo de la ejecución en meses o días calendario, adjuntando el cronograma valorizado del proyecto de inversión.

4.1.6 Modalidad de ejecución y fuente de financiamiento

Describir la modalidad de ejecución del proyecto de inversión: si será por administración directa o administración indirecta (por contrata, asociación pública privada (APP), núcleo ejecutor, obras por impuestos-OxI, concurso oferta); y la fuente de financiamiento de manera referencial (recursos ordinarios, recursos directamente

recaudados, recursos por operaciones oficiales de crédito, donaciones y transferencias, recursos determinados).

4.1.7 Situación físico legal del terreno

Como el proyecto de inversión se encuentra en la fase de inversión, y antes de su ejecución, el terreno del área degradada a recuperar debe estar saneado física y legalmente. Se pueden presentar tres casos:

- Si el terreno es privado o de una comunidad campesina: el terreno debe estar registrado en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) a favor del municipio, debe presentarse la partida registral como parte del Plan de recuperación.
- Si el terreno es de una entidad pública (ministerio, etc.): el terreno debe tener partida registral actualizada (incluida la transferencia), la cual debe adjuntarse como parte del Plan de recuperación.
- Si el terreno es de propiedad de la municipalidad: se debe adjuntar la partida registral actualizada como parte del Plan de recuperación.

Se recuerda que las actividades de recuperación para las áreas degradadas pueden ser realizadas solo en espacios públicos saneados. No deben realizarse en terrenos privados o particulares.

4.2 Descripción de las características actuales del área degradada¹³

Teniendo en cuenta el tiempo que puede haber transcurrido desde la viabilidad del perfil del proyecto de inversión hasta la elaboración de los estudios definitivos durante la fase de inversión (donde corresponde elaborar el presente Plan de Recuperación), realizar una descripción específica de las características actuales

¹³ Según el inciso 1 del artículo 122.1 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

del área degradada por residuos sólidos, la cual debe desarrollarse con la información obtenida en el trabajo de campo u otros.

4.2.1 Ubicación, extensión y accesibilidad

Describir dónde se encuentra ubicada el área degradada de residuos sólidos: nombre del sector, zona o localidad; y la distancia aproximada en kilómetros (km) de la zona urbana y de la localidad más cercana.

Describir si es accesible el ingreso, la superficie total del área degradada por residuos sólidos, la superficie del área a recuperar, y, en un cuadro, presentar los vértices con coordenadas de su perímetro actual.

Presentar un plano de ubicación del área degradada debidamente georreferenciada en coordenadas UTM – WGS 84.

4.2.2 Descripción del área degradada

Describir las principales características del área degradada por residuos sólidos, de acuerdo con el diagnóstico desarrollado en el proyecto de inversión y en relación a los aspectos administrativos, operativos y sociales, tales como:

- Describir cómo se encuentran dispuestos los residuos sólidos en el área degradada (en montículos, dispersos por toda el área degradada, en trincheras, a cielo abierto, si son cubiertos con algún tipo de material, si han sido compactados a lo largo del tiempo, si son quemados, entre otros).
- Presentar información sobre el tiempo de operación del área degradada por residuos sólidos y el área técnica de la municipalidad encargada de la administración.
- Las entidades públicas o privadas que disponen sus residuos sólidos en el área degradada.
- Si se realiza un control de los ingresos de vehículos al área degradada por residuos sólidos y si se cuenta con un reporte

sobre la cantidad de los residuos sólidos dispuestos en el mismo.

- Si en el área degradada por residuos sólidos se cuenta con infraestructuras para el manejo de gases y lixiviados, cerco perimétrico, impermeabilización del suelo, entre otras; así como el estado de conservación y tiempo de funcionamiento de las infraestructuras existentes.
- Si existe la presencia de residuos sólidos humedecidos, lodos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos con alto contenido de materia orgánica.
- Si se evidencia presencia de animales de crianza (ganado vacuno, porcino, aves, entre otros) y, además, precisar si alrededor del área degradada por residuos sólidos existen campos de cultivos o granjas de animales.
- Si se observa la presencia de recicladores, cantidad de recicladores, si son formales o informales, funciones, entre otros datos que se consideren.
- Si existe personal laborando en el área degradada por residuos sólidos, cantidad de personal, funciones, equipos y maquinarias.
- Si cuentan con los servicios básicos para el personal como áreas de aseo, abastecimiento de agua y energía.
- Si se realiza alguna forma de confinamiento de los residuos sólidos en el área degradada. Si fuera el caso, mencionar la frecuencia y si cuentan con el material suficiente para los trabajos de cobertura.
- Si hay una alteración paisajística por los fenómenos meteorológicos como las precipitaciones en zonas de selva.
- Si cuentan con material informativo sobre cómo realizar las labores de funcionamiento o sobre seguridad y salud ocupacional para el personal.
- Si realizan actividades de supervisión, vigilancia y monitoreo ambiental del área degradada por residuos sólidos.
- Si existe población en el área degradada por residuos sólidos o se encuentra a menos de 500 metros de distancia.
- Describir el tipo de relieve donde se depositan los residuos sólidos (si es plano o presenta pendiente), el tipo de suelo

donde se disponen los residuos sólidos (si es permeable o impermeable), el rango de precipitaciones en la zona, entre otros datos que se consideren importantes.

- Si hay presencia de fallas geológicas, zonas de pantanos, humedales, entre otros.

4.2.3 Impactos ambientales reales asociados al área degradada

Describir los principales impactos ambientales reales asociados al área degradada por residuos sólidos, de acuerdo con el diagnóstico desarrollado en el proyecto de inversión y en relación a los siguientes aspectos:

- Contaminación del aire por la quema de residuos sólidos.
- Contaminación ambiental por los gases y lixiviados que pueden afectar directamente al medio físico, medio biológico o medio social.
- Contaminación del suelo por la inadecuada disposición de los residuos sólidos humedecidos, lodos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos con alto contenido de materia orgánica.
- Presencia de roedores, moscas u otros vectores.
- Contaminación de aguas superficiales o subterráneas.
- Alteración paisajística por la inadecuada disposición de los residuos sólidos.
- Si existe población que viene siendo afectada por los olores provocados por la degradación de los residuos sólidos.
- Si hay presencia de zonas de pantanos, humedales, entre otros, que estén siendo contaminados por la inadecuada disposición de los residuos sólidos.

A continuación, se presentan los siguientes ejemplos, para la descripción del área degradada de acuerdo con la Ficha Técnica de proyectos de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos y con el Anexo n.º 07: Contenido mínimo del estudio de preinversión a nivel de perfil.

Por ejemplo, luego de responder con un sí o un no el listado de la tabla de “Condiciones internas en el área degradada”¹⁴(ver tabla 4) proporcionada por la Ficha Técnica, se tiene el siguiente resultado:

Los residuos sólidos están dispuestos como montículos (apilados) y están dispersos por toda el área degradada; asimismo, están dispuestos a cielo abierto y se observa que son quemados permanentemente. La municipalidad realiza acciones para cubrir parte de los residuos con tierra, asimismo se observa la presencia de recicladores, perros y aves de rapiña (gallinazos) así como la presencia de animales de crianza (cerdos), roedores y gran cantidad de moscas.

Tabla 4.

Condiciones internas en el área degradada

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Los residuos sólidos están dispuestos como montículos (apilados) y están dispersos por toda el área degradada.	X	
Los residuos sólidos están dispuestos en toda el área degradada (no se encuentran apilados).		X
Los residuos sólidos fueron dispuestos en trincheras.		X
Los residuos sólidos están dispuestos a cielo abierto.	X	
Los residuos sólidos son cubiertos con algún tipo de material.	X	
Los residuos sólidos fueron compactados a lo largo del tiempo en que se ha estado depositando en el terreno.		X
Los residuos sólidos son quemados permanentemente.	X	
El área degradada por residuos sólidos presenta infraestructuras para el manejo de lixiviados.		X
El área degradada por residuos sólidos presenta infraestructuras para el manejo de gases.		X
Existe la presencia de residuos sólidos humedecidos.		X
Los residuos sólidos depositados tienen un alto contenido de materia orgánica.		X
Los lodos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales son dispuestos en el área degradada.		X
Se encuentra presencia de animales de crianza (ganado porcino, aves, entre otros) en el área degradada.	X	
Se encuentra presencia de roedores, moscas u otro en el área degradada.	X	

Fuente: Elaboración propia

14 Condiciones establecidas en el capítulo II, Identificación, de la Ficha Técnica de proyectos de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, aprobada por Resolución Ministerial n.º 037-2018-MINAM.

Y, por ejemplo, con relación a la presencia de fuentes de aguas superficiales en el área degradada por residuos sólidos, el proyecto de inversión, que debe desarrollarse en base al anexo n.º 07: Contenido mínimo del estudio de preinversión a nivel de perfil, presenta la siguiente descripción:

Gran parte de los residuos sólidos que se arrojan directamente sobre la ladera izquierda de la quebrada llegan hasta el cauce de la quebrada, y una pequeña parte se queda adherida en el talud de la ladera, en superficie colindante con el fondo de la quebrada. El cauce original de la quebrada en el tramo donde se ubica el área degradada se caracteriza por tener el relieve accidentado (pequeñas cataratas que se aprecian en área degradada y aguas abajo del mismo). En temporada de estiaje (nivel de caudal mínimo), los residuos que llegan al fondo de la quebrada represan el cauce, ocasionando el arenamiento de la superficie del área colindante y aguas arriba, haciéndose notorio el incremento de la altura y ensanchamiento del cauce. La quebrada por donde normalmente discurre poco volumen de agua incrementa considerablemente su volumen en temporada de precipitaciones pluviales, ocasionando el arrastre de grandes volúmenes de residuos, aguas abajo del área degradada.

4.2.4 Estudios básicos del área degradada

Describir los estudios básicos consignados como parte del proyecto de inversión, realizados con la finalidad de obtener información sobre las características del área degradada por residuos sólidos, como son:

- Prospección a cielo abierto (excavaciones)
- Sondaje eléctrico vertical (SEV)
- Tomografía eléctrica
- Estudio de canteras o material para el confinamiento
- Estudio topográfico

Se debe tener en cuenta que durante la formulación del perfil del proyecto de inversión, además de los citados estudios, se realiza la estimación de las características y volumen de residuos sólidos acumulados, extensión del área afectada, tiempo de operación, identificación de medios afectados (cuerpos de agua, suelo, entre otros) y nivel de contaminación, entre otros aspectos (generación de lixiviados y gases) que permitan determinar la magnitud de la degradación y la posibilidad de aprovechamiento del área degradada¹⁵.

4.2.5 Indicadores de la situación actual

Respecto de los indicadores de la situación actual, se ha prefijado dos (2) indicadores como mínimo, que son los siguientes:

- **Indicador n.º 1:** Área recuperada por disposición de residuos sólidos. Este indicador es cuantitativo y se expresa en hectáreas.
- **Indicador n.º 2:** Contaminación ambiental. Este indicador se definirá de acuerdo con los parámetros ambientales más críticos de la calidad del agua, suelo o aire.

Por ejemplo, el área degradada a intervenir presenta una extensión de veintidós (22) hectáreas, y los parámetros aceites y grasas, y metales pesados, sobrepasan los estándares de calidad ambiental de agua:

Tabla 5.
Indicadores de la situación actual

INDICADORES	VALOR ACTUAL	VALOR PROYECTADO
1. Área degradada por disposición de residuos sólidos	22 hectáreas	0 hectáreas
2. Contaminación ambiental (aceites y grasas en el agua)	1.2 mg/l	0.5 mg/l*

Fuente: Elaboración propia

*El valor proyectado debe encontrarse dentro de los rangos establecidos en el ECA del componente ambiental evaluado.

¹⁵ Anexo CME 22 de la Resolución Directoral n.º 008-2012-EF/63.01, que aprueba los contenidos mínimos específicos de estudios de preinversión a nivel de perfil de proyectos de inversión pública de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos.

Asimismo, se podrá considerar otros indicadores ambientales de corresponder, y que sean debidamente justificados.

4.3 Descripción de las actividades para la recuperación del área degradada por etapas del proyecto de inversión

Describir las actividades para la recuperación del área degradada, que se están considerando para cada etapa del proyecto de inversión, así como los materiales que se requieran o se generan producto de la ejecución del proyecto de inversión.

4.3.1 En la etapa preliminar

Describir las actividades previas que se desarrollarán antes de la etapa de ejecución del proyecto de inversión, según corresponda; por ejemplo:

Tabla 6.

Etapa preliminar del proyecto y sus componentes

ETAPA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	COMPONENTES
Etapa preliminar	Obras preliminares: • Habilitación de instalaciones auxiliares temporales • Movilización de equipos y maquinarias • Colocación de cartel de identificación de obra • Actividades de limpieza y desinfección

Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

a. Habilitación de instalaciones auxiliares temporales

Si el proyecto de inversión lo requiere, implica la instalación de un campamento para refugio del personal ante los factores climáticos, almacén para la protección de los materiales, patio de máquinas, entre otros.

b. Movilización de equipos y maquinarias

Transporte de equipos, herramientas y maquinarias al lugar de trabajo.

c. Colocación de cartel de identificación de obra

Instalación una estructura temporal para el cartel de identificación de la obra que consigne datos como la ubicación, monto licitado, inicio-fin y contratista del proyecto de inversión.

d. Actividad de limpieza y desinsectación

Se realizará en caso sea necesario por presencia de poblaciones, granjas de animales y cultivos cercanos al área degradada por residuos sólidos.

4.3.2 En la etapa de ejecución

Describir las actividades para la recuperación del área degradada, según corresponda, de acuerdo con los componentes principales del proyecto de inversión:

Tabla 7.

Etapa de ejecución del proyecto y sus componentes

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTES
Etapa de ejecución	Confinamiento de residuos sólidos • Acondicionamiento de residuos sólidos • Colocación de cobertura final • Colocación de cobertura Intermedia • Colocación de cobertura base • Construcción de instalaciones complementarias
	Manejo de lixiviados Construcción de instalaciones
	Manejo de gases Construcción de instalaciones
	Implementación de la celda transitoria
	Implementación de actividades de valorización energética

Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

4.3.2.1 Características técnicas de las actividades para la recuperación del área degradada

Dentro de las actividades para la recuperación del área degradada, describir las características técnicas para la delimitación del área a recuperar, con el cerco perimétrico incluido, el diseño de estabilización del suelo, la cobertura y confinamiento final de residuos, el manejo de gases, el manejo de lixiviados y de aguas pluviales, la integración paisajística con el entorno natural, entre otras¹⁶.

• Delimitación del área ocupada por residuos sólidos

Describir cómo se realizará la delimitación del área a recuperar, qué materiales se utilizarán con la finalidad de evitar el paso de vehículos y/o personal ajeno a la obra a fin de prevenir accidentes. También se delimitará y señalizará la zona donde se encuentran las instalaciones auxiliares temporales como el almacén o el patio de máquinas que se instalarán en la etapa de ejecución del proyecto de inversión. Se debe tener en cuenta que el área ocupada por residuos sólidos forma parte del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

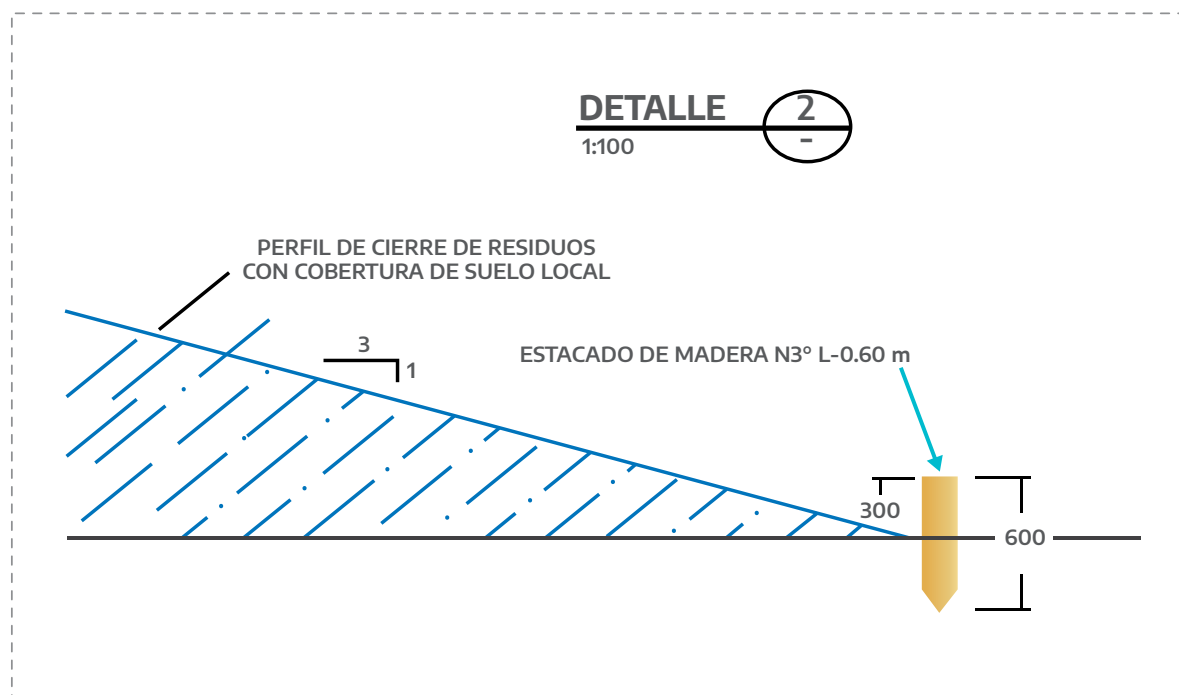
Ejemplo del diseño:

Se realizará la provisión y colocación de estacas de madera (longitud 0.60 m x 3" diámetro) para delimitar la superficie del bloque ocupado por residuos, las cuales serán pintadas para su mejor visibilidad.

¹⁶ De acuerdo con el inciso 2.1 del artículo 122.1 y artículo 120 del Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Gráfico 1.

Detalle de los estacados



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

- **Construcción de cerco perimétrico**

Describir cómo el área a recuperar estará provista de un cerco perimétrico de carácter disuasivo, habilitado con postes de madera y alambre de púas u otro material que debe ser sustentado.

Ejemplo del diseño:

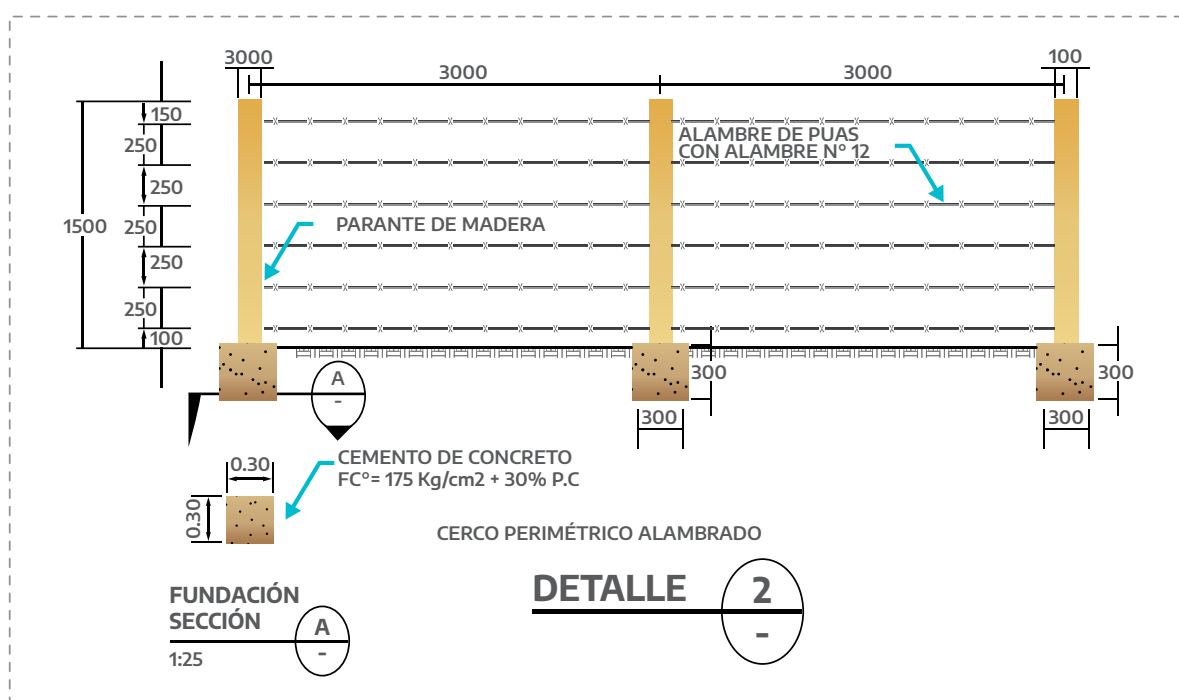
El cerco perimétrico tiene una longitud de 1546 m, con postes de madera de 3" altura de 1.8 m, con seis hileras de alambre de púas separadas longitudinalmente cada 3 m, estarán anclados en el suelo natural con mezcla de

concreto ciclópeo $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y piedras de tamaño mediano en excavaciones de $0.30 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$ de lado y $0,30 \text{ m}$ de profundidad.

A largo del cerco se instalarán 3 tranqueras metálicas de acceso con un ancho de ingreso de 5 m .

Gráfico 2.

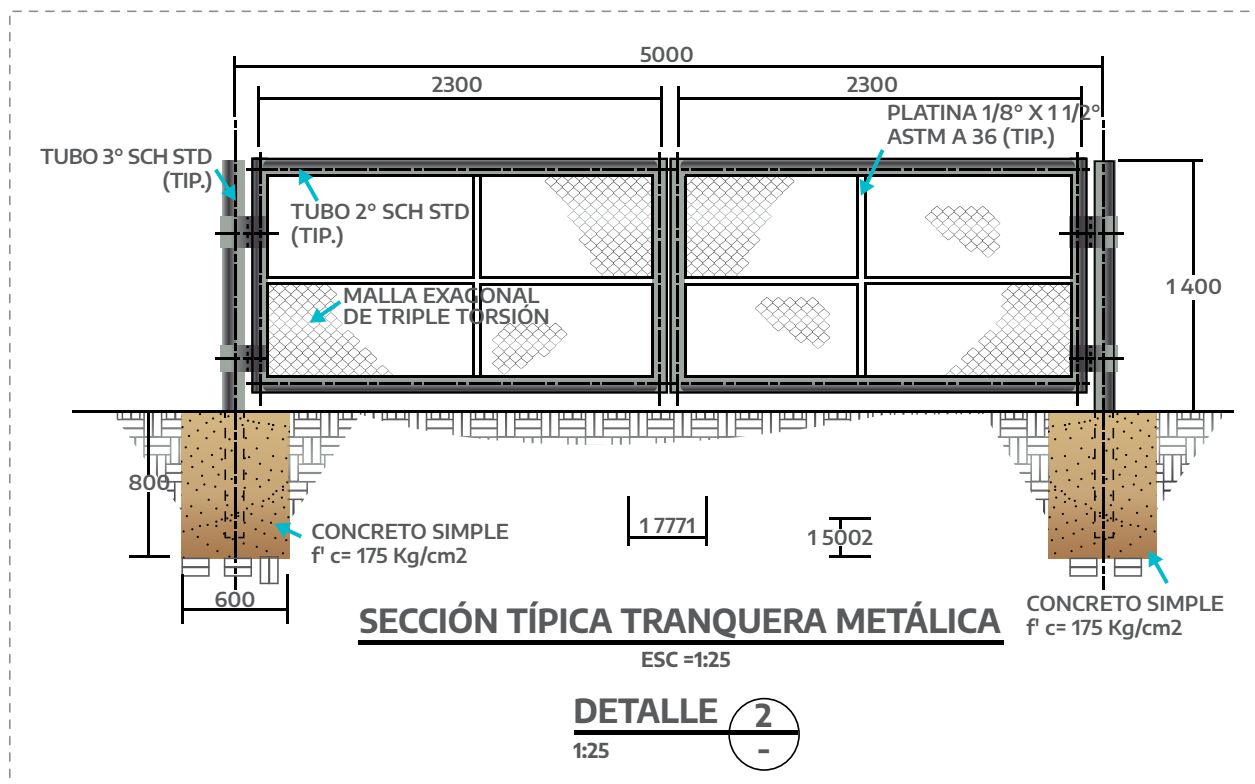
Detalle del cerco perimétrico



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

Gráfico 3.

Detalle de la tranquera



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

• Diseño de estabilización del suelo

Todo proyecto de inversión debe garantizar la integridad de las medidas adoptadas para el horizonte temporal para el que se haya proyectado. En este sentido, la estabilidad del área recuperada es uno de los puntos críticos a tratar, puesto que un deslizamiento de la capa de clausura o de la masa de residuos sólidos derivaría en problemas de contaminación del ambiente.

Por ello, describir el diseño de estabilización del suelo, teniendo en cuenta que el conjunto formado por el terreno y los residuos sólidos será una estructura estable e íntegra a lo largo del tiempo que garantizará la estabilidad de la masa de residuos.

Respecto a la estabilidad, se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- Estabilidad del conjunto residuos sólidos-terreno
- Estabilidad interna de la masa de residuos
- Estabilidad local de la capa de sellado por deslizamiento del contacto de los distintos elementos del sellado

Para estas comprobaciones se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La evaluación de la resistencia al corte de los residuos considerando su origen. De ser preciso, se efectuarán ensayos a gran escala.
- La resistencia al deslizamiento entre geosintéticos-suelo, si fuera el caso, y la comprobación de la capacidad drenante de un geocompuesto de drenaje.

La estabilidad del cierre está directamente condicionada por las propiedades mecánicas del conjunto de materiales, ya sea por los residuos, los suelos o los materiales utilizados en la capa de sellado (arcillas, gravas o arenas, suelo vegetal o geosintéticos).

En función del tipo de material, las propiedades mecánicas de los materiales se han obtenido de los ensayos y estudios in situ y de laboratorio (propiedades de los suelos), bibliografía científica de referencia (propiedades de los residuos) o bibliografía de los fabricantes (geosintéticos).

• Cobertura y confinamiento final de residuos sólidos

Es necesario que la cobertura y confinamiento final de los residuos sólidos plantee las siguientes acciones:

– **Acondicionamiento de los residuos sólidos para el confinamiento (in situ)**

Describir el acondicionamiento, el cual se puede realizar sin la necesidad de tener que acumular o apilar los residuos sólidos. En este caso será necesario analizar la altura que han alcanzado los residuos sólidos y el costo del empleo de maquinaria para acumularlos con la finalidad de reducir el área de confinamiento.

El acondicionamiento se puede realizar acumulando, juntando o apilando con maquinaria los residuos sólidos en un sector o en varios sectores, a fin de evitar una mayor área de confinamiento.

Cabe precisar que no se incluye el traslado de dichos residuos sólidos fuera del área degradada.

– **Cobertura base**

La cobertura base está constituida por una primera capa de regularización, la cual es obligatoria y tiene por función proporcionar una pendiente que garantice la evacuación del agua infiltrada; y, además, genere uniformidad en el terreno sobre los residuos sólidos para la colocación posterior de la cobertura intermedia o la cobertura final, dependiendo del caso presentado.

– **Cobertura intermedia**

La cobertura intermedia está constituida por una capa drenante y/o capa impermeable y/o capa de lluvia, dependiendo de las siguientes características o condiciones:

- **Capa drenante de gas:** Cuando la cantidad de biogás no sea despreciable de acuerdo con el diagnóstico, se puede considerar la inclusión de la capa drenante de gas.

- **Capa impermeable:** Se podrán considerar los siguientes casos:

Caso 1: Cuando la precipitación media anual es menor ($\leq$) a 200 mm/año

No será necesario utilizar la capa impermeable. Se utilizará como confinamiento únicamente la capa de cobertura (cobertura final), la cual debe ser un material con presencia de arcilla (limo arcilloso, areno arcilloso, etc.).

Caso 2: Cuando la precipitación media anual es mayor ($>$) 200 mm/año

A fin de evitar que las aguas de lluvia generen más lixiviados en el área degradada, se coloca esta cobertura de material impermeable (arcilla, bentonita, geomembrana, etc.). El factor de permeabilidad del material: $K < 10^{-9}$ cm/seg.

El material para la capa impermeable a utilizar depende de la ubicación de las canteras y/o del costo de adquisición del material.

- **Capa drenante de lluvia:** Cuando se considere una capa de cobertura impermeable (ver cobertura final), se puede incluir esta capa de cobertura intermedia, la cual se usa para el drenaje de agua de lluvia infiltrada.

El material para la capa drenante a utilizar depende de la ubicación de las canteras o del costo de adquisición del material.

– Cobertura final

La cobertura final está constituida por una capa de cobertura y/o capa de tierra vegetal, dependiendo de las siguientes características o condiciones:

- **Capa de cobertura:** Se podrán considerar los siguientes casos:

Caso 1: Cuando la precipitación media anual es menor ($\leq$) 200 mm/año

Característica predominante en la costa (clima árido desértico), incluir por lo menos como capa de cobertura un material con presencia de arcilla (limo arcilloso o areno arcilloso).

Caso 2: Cuando la precipitación media anual es mayor ($>$) 200 mm/año

Característica predominante en la sierra y selva, no se incluirá esta capa de cobertura, ya que se tiene la capa impermeable.

Se recomienda utilizar información de SENAMHI sobre la precipitación media anual en la zona del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

- **Capa de tierra vegetal:** Cuando el entorno del área degradada presenta una cobertura vegetal. En este caso se puede considerar por un criterio paisajístico esta capa de cobertura.

- **Manejo de gases**

Describir la instalación de drenes verticales para el control de los gases que se generarán debido a la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos confinados.

Tener en cuenta que para controlar los gases producidos por la descomposición de los residuos sólidos confinados y sellados se podrá considerar la habilitación de estructuras conformadas por drenes verticales rellenos con piedras de tamaño mediano y protegidos con geotextil no tejido, una tubería de fierro galvanizado para la conducción del gas y en el extremo superior

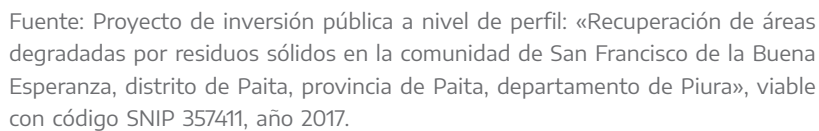
un quemador de gases, según las características y zona del proyecto de inversión.

La cantidad de drenes verticales a instalar se determinará de acuerdo con el tipo de bloque establecido para la acumulación de residuos; por ello, se debe describir la secuencia de la instalación de los drenes verticales. A continuación, se muestra un ejemplo:

- Se habilitarán los drenes verticales de sección cuadrada 400 mm x 400 mm y longitud de 2500 mm. Los drenes serán habilitados con parantes de madera (diámetro 2" x 3") y malla metálica tipo gallinero.
- Culminada la colocación y compactación de la tierra de cobertura sobre la superficie final del área recuperada, se replanteará la ubicación de los drenes verticales con separaciones de 30 m en sentidos longitudinal y transversal.
- En los puntos donde deben instalarse los drenes, se retirará la capa de tierra de cobertura en un área circular de 1.5 m de radio y realizará una excavación longitudinal de 2.5 m de profundidad.
- En la parte central del dren vertical, se instala la tubería del quemador (tubo de fierro galvanizado de 2" de diámetro y 2.5 m de longitud). De forma que, apoyado a 500 mm por debajo del extremo superior de la estructura del dren, sobresale 2.50 m sobre la superficie de residuos compactados o extremo superior de la estructura del dren vertical.
- Sobre la superficie de los residuos dispuestos, y extremo superior del dren vertical, y cubriendo toda la superficie de 1.5 m de radio, se coloca geotextil no tejido de 300 gr/m², asegurándose un amarre a presión a la tubería de fierro galvanizado previamente instalada, sobre este se coloca la tierra de cobertura compactada hasta alcanzar la superficie final de la cobertura de áreas circundantes.
- La tierra de cobertura o sellado final será colocada en capas sucesivas de espesor máximo de 0.20 m y compactadas adecuadamente con plancha vibratoria. El empleo de geotextil no tejido en el sellado final, evitará el ingreso de tierra al dren

Gráfico 4.

Detalle típico de dren vertical para gases



Asimismo, describir el manejo de gases por zonas, según corresponda, en el área degradada por residuos sólidos, presentándose, generalmente, los siguientes casos¹⁷:

17 Criterios técnicos para el manejo de gases considerados en la Ficha Técnica de proyectos de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, aprobada por Resolución Ministerial n.º 037-2018-MINAM.

Caso 1: Si el área degradada genera cantidades despreciables de biogás

Se debe considerar las chimeneas como medida preventiva, debiendo ser como mínimo dos (2) chimeneas de control, y se pueden utilizar los pozos de monitoreo de lixiviado para la instalación de las chimeneas (acondicionar con quemador).

Asimismo, para considerar si la generación de biogás es despreciable se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El área degradada donde la columna de residuos tenga una altura media no superior a los cinco (5) metros a cielo abierto.
- Los residuos sólidos no son compactados ni cubiertos. El área degradada opera en condiciones donde se haya favorecido la degradación aerobia de los residuos sólidos. Bajo dichas condiciones la generación de metano es prácticamente nula.
- El área degradada ha sido cubierta con un material de cobertura que no es impermeable ($K > 10^{-9}$ cm/s), esto evita la posible acumulación de biogás bajo dicha capa y se difunde al exterior a través del material de cobertura.

En caso de que no se cumpla con las tres (3) condiciones antes indicadas, se deben instalar chimeneas y/o drenes, según el caso 2.

Caso 2: Si el área degradada genera cantidades no despreciables de biogás

Se debe considerar solo chimeneas o drenes y chimeneas:

Solo chimeneas

- Considerar chimeneas cuando se presente bolsas de biogás en el interior y la columna de residuos sólidos sea mayor a cinco (5) metros.
- Se debe considerar la instalación de chimeneas en un radio de influencia de treinta (30) metros entre chimeneas.
- Se puede utilizar los pozos de almacenamiento y extracción de lixiviado para la instalación de las chimeneas.

Drenes y chimeneas

- Considerar drenes cuando los residuos sólidos se encuentren depositados de manera dispersa en el área degradada. Los drenes se ubicarán en la cobertura intermedia como parte de la capa drenante de gas. Los drenes deben ir conectados a las chimeneas según corresponda.
- Considerar chimeneas cuando se presenten bolsas de biogás en el interior y la columna de residuos sólidos sea mayor a cinco (5) metros.

• Manejo de lixiviados

Describir las instalaciones que se implementarán para el manejo de los lixiviados por zonas, según corresponda¹⁸. El manejo de lixiviados se podrá realizar por recirculación, que consiste en realizar la succión de los lixiviados desde la poza de almacenamiento, utilizando drenes habilitados para la descarga, o por traslado de los mismos hacia una poza de lixiviados de un relleno sanitario. Para este último, se garantizará que el traslado se realice en unidades vehiculares debidamente autorizadas para tal fin.

Asimismo, se debe contemplar la implementación de pozos de monitoreo de lixiviados a fin de verificar y/o registrar posibles afloramientos y/o almacenamiento de lixiviados, para cuyo caso se llevará un control periódico de los volúmenes almacenados.

Se debe tener en cuenta que en la mayoría de las áreas degradadas por residuos sólidos ubicadas en la costa, por la exposición y quema permanente a la que están expuestos los residuos sólidos en toda su superficie, es poco probable el escurrimiento de lixiviados, el cual está limitado a la base de las superficies con mayor espesor de residuos sólidos dispuestos. Por ello, el manejo de lixiviados debe realizarse de acuerdo con el caso 1.

18 Criterios técnicos para el manejo de lixiviados considerados en la Ficha Técnica de proyectos de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, aprobada por Resolución Ministerial n.º 037-2018-MINAM.

Para las áreas degradadas por residuos sólidos ubicadas en zonas de alta precipitación pluvial, el manejo de los lixiviados debe realizarse de acuerdo con el caso 2.

A continuación, se realiza la descripción del caso 1 y el caso 2 para el manejo de lixiviados:

Caso 1. Si en el área degradada no se generan lixiviados

Considerar la habilitación de pozos de monitoreo para los lixiviados, como medida de seguridad, a efectos de verificar los posibles afloramientos de lixiviados.

Se instalarán dos (2) pozos de monitoreo como mínimo, los cuales se ubicarán fuera del área de confinamiento de los residuos sólidos.

Caso 2. Si en el área degradada se generan lixiviados

Se presentan tres (3) alternativas para el manejo de lixiviados:

Pozo de extracción

En el caso de que los lixiviados se encuentran confinados en un espacio limitado o puntual y se verifique la presencia de lixiviados (manchas de lixiviados), estos deben ser trasladados de un pozo de extracción a la poza de almacenamiento de un relleno sanitario, utilizando equipo de bombeo y grupo electrógeno.

La cantidad de pozos de extracción de lixiviados estará en función de los puntos de acumulación de lixiviados identificados.

Drenes y poza de almacenamiento

La habilitación de drenes para la conducción de los lixiviados dependerá de la geomorfología del terreno, la distribución de los residuos sólidos y la cantidad de lixiviados acumulados.

Tener en cuenta que si la geomorfología del terreno (por gravedad) lo permite, los lixiviados podrán ser conducidos a través de drenes hacia la poza de almacenamiento. Por lo que, considerando la

topografía del terreno, los drenes serán instalados en el contorno del área de confinamiento de los residuos sólidos.

El lixiviado será trasladado de la poza de almacenamiento hacia la poza de almacenamiento de un relleno sanitario, utilizando equipo de bombeo y grupo electrógeno.

Drenes, pozo de extracción y poza de almacenamiento

Para la habilitación de drenes, poza de almacenamiento y pozo de extracción de lixiviados, se debe tener en cuenta lo antes señalado.

En ese sentido, los lixiviados de la poza de almacenamiento y pozo de extracción serán trasladados hacia la poza de almacenamiento de lixiviados de un relleno sanitario, utilizando equipo de bombeo y grupo electrógeno.

Para los tres (3) casos alternativos antes mencionados, considerar la habilitación como mínimo de dos (2) pozos de monitoreo para los lixiviados, como medida de seguridad, a efectos de verificar los posibles afloramientos de lixiviados, los cuales se ubicarán fuera del área de confinamiento de residuos sólidos, y en el área con menor cota (colindante con el pie de talud interior del dique perimetral).

• Manejo de aguas pluviales

Describir la habilitación de infraestructura de drenaje superficial para interceptar y evacuar aguas de escurrimiento pluvial, de acuerdo con las características climatológicas de la zona del proyecto de inversión, para evitar que aguas de precipitaciones que escurren desde superficies colindantes lleguen a la superficie del área recuperada. De igual modo, la superficie final del área recuperada será conformada con pendientes laterales para posibilitar el rápido escurrimiento del agua de precipitaciones que inevitablemente caerá a la superficie del área recuperada; y, de ser el caso, se deberá implementar las medidas necesarias para lograr dicho objetivo.

• Integración paisajística

Es necesario que el área recuperada quede integrada paisajísticamente con su entorno natural. Cuando el entorno del área recuperada presenta una cobertura vegetal, se puede considerar a esa capa de cobertura vegetal como un criterio paisajístico.

En caso de que se realice la extracción de material para cobertura (zona de cantera), la capa de tierra vegetal compuesta por el material de descapote extraído podrá ser almacenada a fin de ser usada en la etapa de cierre de la cantera.

Dependiendo de la zona del proyecto de inversión, sobre la capa de tierra vegetal se procederá al sembrado de vegetación propia de la zona; por ello, se deberá utilizar especies nativas que permitan el “tapizado” completo de la superficie del área a recuperar, con el fin de prevenir procesos erosivos. Esta capa recibirá mantenimiento en la posinversión.

La integración paisajística se llevará a cabo utilizando especies que se caractericen por:

- Ser especies autóctonas, adaptadas y resistentes.
- Buena supervivencia de los plántones.
- Profundidad de las raíces limitada (que no lleguen a la capa de drenaje de agua).
- Superficie foliar importante que facilite la evapotranspiración.
- Baja sensibilidad al biogás.
- Bajo mantenimiento.
- Con valor ornamental y funcional.

• Uso futuro

Describir el uso futuro que se puede dar al área recuperada. Entre los usos más comunes y relativamente económicos están las áreas verdes y recreativas.

Lo anterior se debe a que los residuos sólidos depositados tienden a sufrir asentamientos diferenciales por la baja compactación. Adicionalmente, se tiene el problema de generación de biogás y desprendimiento de compuestos orgánicos volátiles, atribuyéndose a estos últimos efectos importantes en la salud humana.

Debido a la inestabilidad de los sitios recién recuperados, los criterios internacionales establecen que es conveniente dejar el sitio sin un uso específico por un lapso de seis (6) años; tiempo en el cual se presentan los mayores cambios en el sitio, debido a la estabilización de los residuos sólidos confinados.

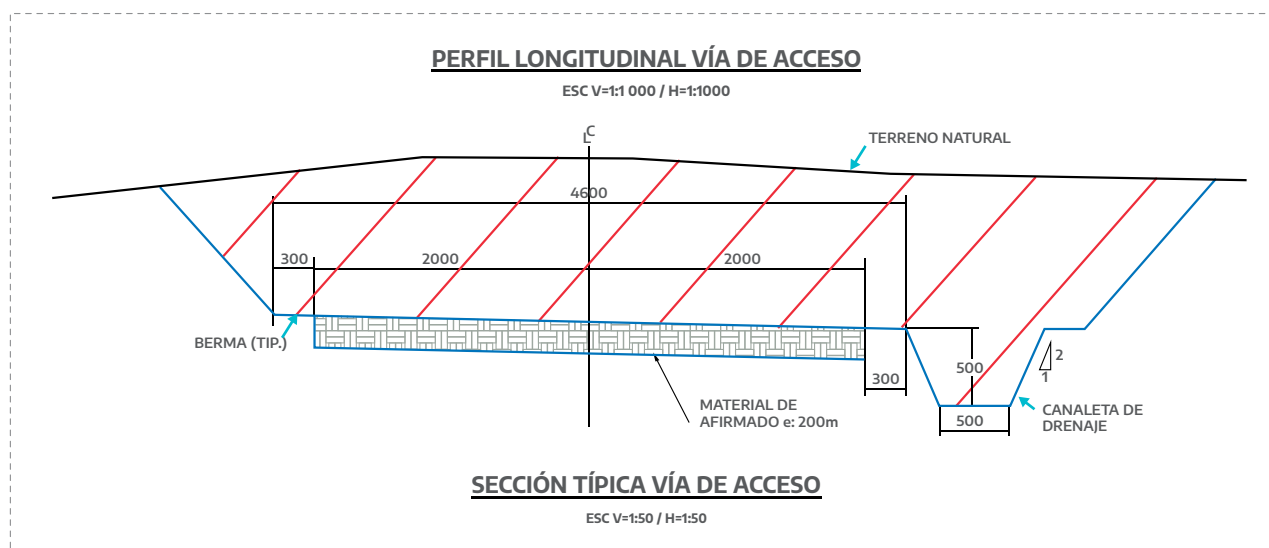
Después de este período es posible asignar un uso de tipo recreativo o deportivo, limitando la construcción de estructuras pesadas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 113 de Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, donde se menciona que está prohibida la habilitación urbana y la construcción de edificaciones de cualquier naturaleza en lugares que fueron utilizados como infraestructura de residuos sólidos o áreas degradadas por los mismos. Por ello, se deberá mencionar si se propone o no el uso futuro del área después de su recuperación.

• Construcción de vías de acceso

En todo el lindero de la superficie definida para el área a recuperar, de ser necesario, se habilitará una vía de circulación que permita acceder a toda la superficie y posibilitar trabajos posteriores de seguimiento, monitoreo y mantenimiento.

Por ello, se deben describir detalles técnicos de las vías de acceso que sean necesario habilitar de acuerdo con cada zona del proyecto de inversión; asimismo, se deben mencionar los materiales requeridos y adjuntar el plano del diseño de dichas vías, como el siguiente ejemplo:

Gráfico 5.
Diseño de vías



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

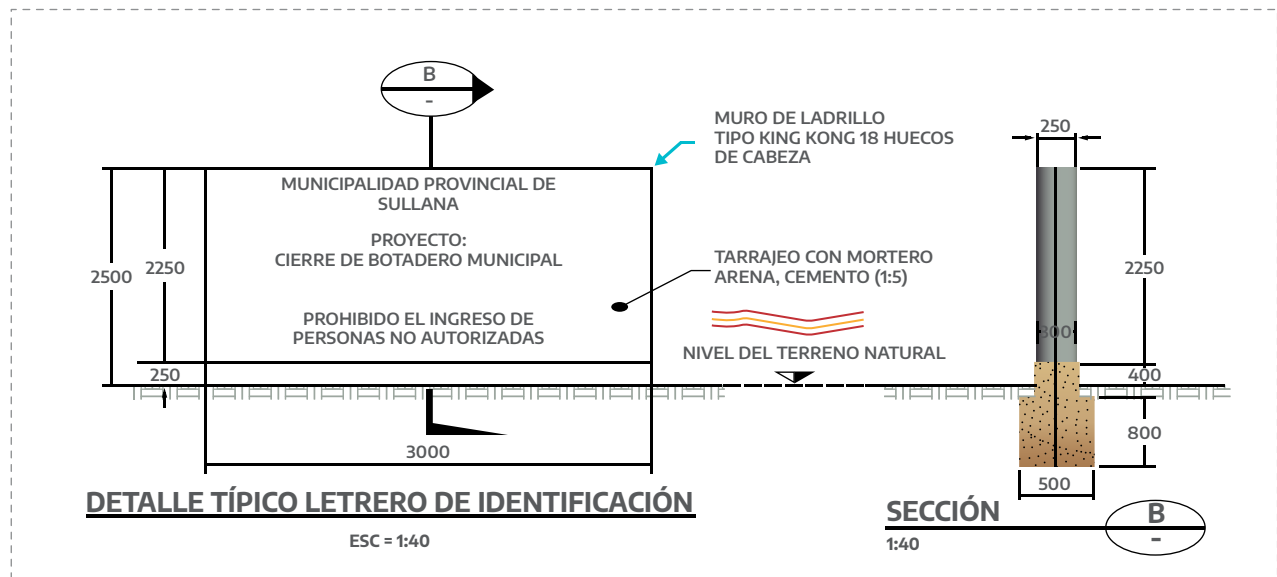
• Colocación de letrero de identificación y advertencia

El área a recuperar es de acceso restringido y, por tal, debe contar en su ingreso con un letrero que la identifique como área a recuperar, y en los puntos estratégicos del cerco perimetral, con letreros que adviertan a las personas sobre la prohibición de acceder al área. Por ello, se debe describir todo lo relacionado a los letreros de identificación y advertencia de peligros: su diseño, cantidad y dónde se colocarán.

Por ejemplo, estos letreros pueden tener una estructura fija con cimiento de concreto ciclópeo y muro de ladrillo para toda la vida útil del proyecto de inversión, en un espacio de fácil visibilidad en el acceso al área a recuperar.

Gráfico 6.

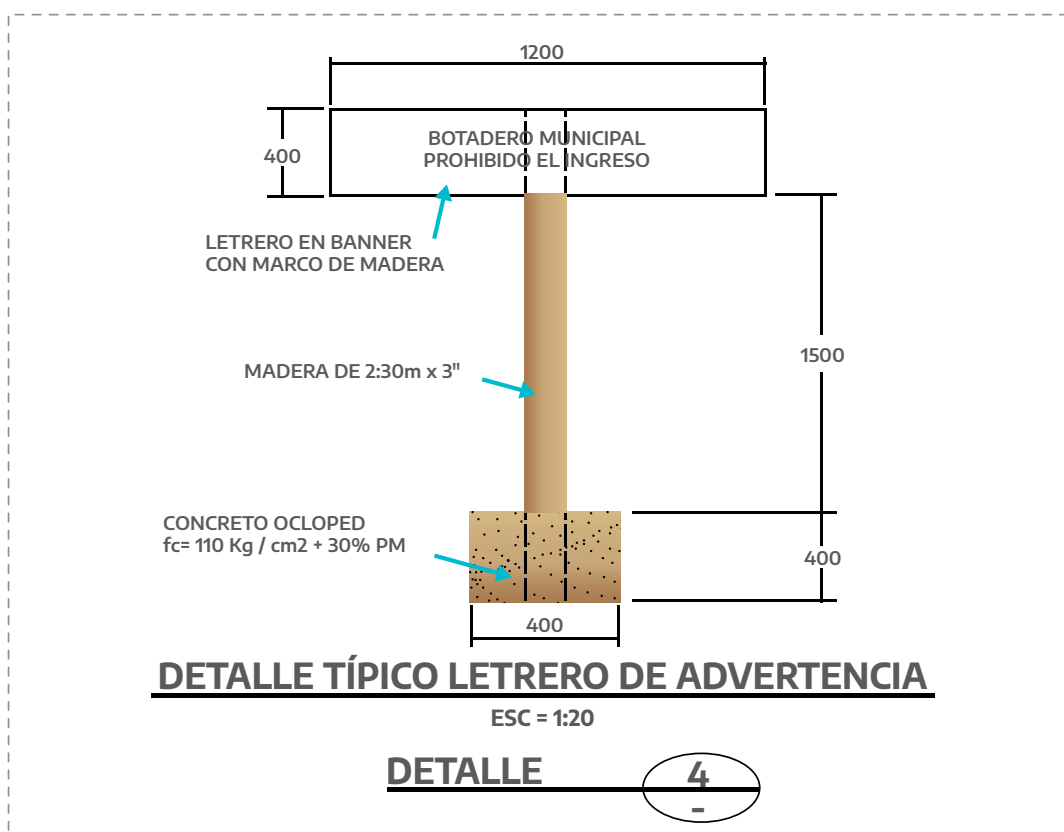
Detalle del letrero de identificación



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

Gráfico 7.

Detalle del letrero de advertencia



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

• Colocación de hitos para control de asentamiento

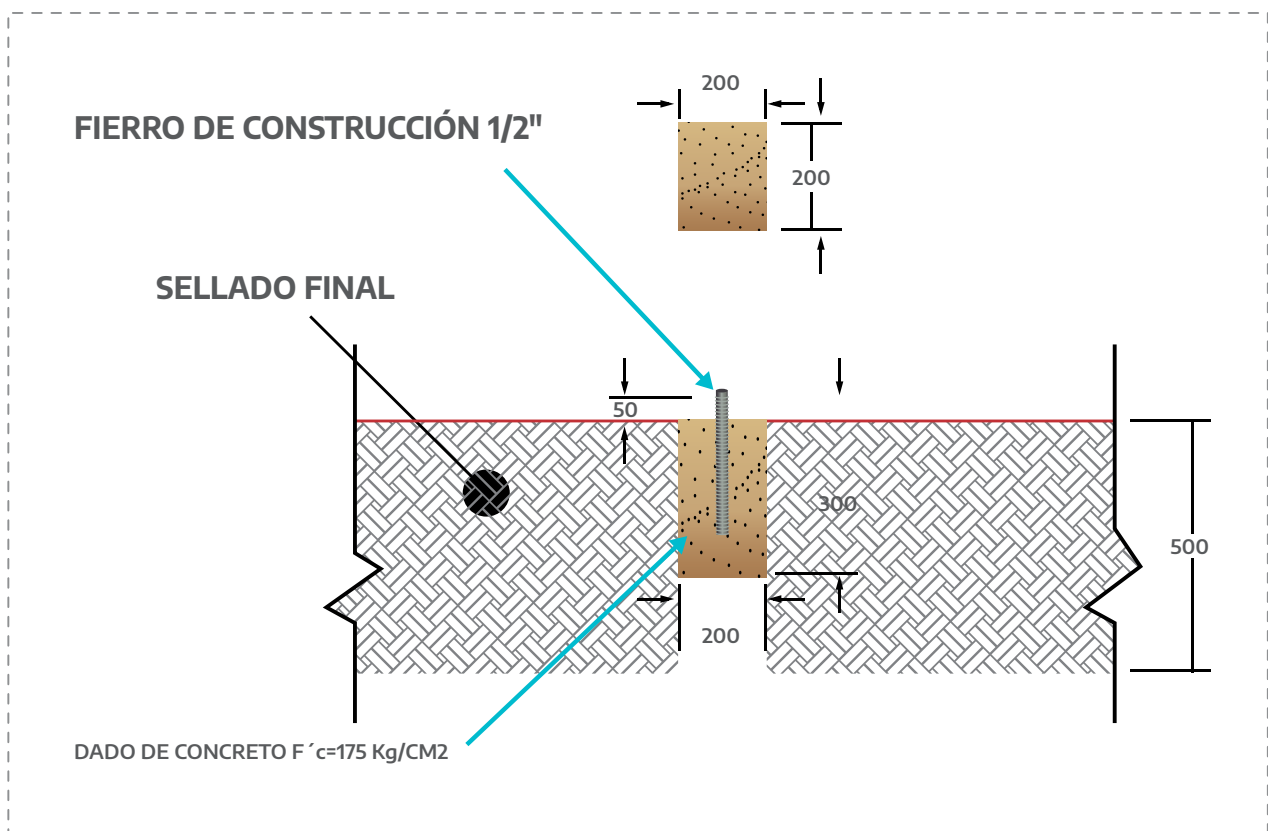
Es necesario considerar la materialización de puntos para control de asentamientos, que tiene la finalidad de tener información sobre los asentamientos diferenciados que inevitablemente se producen en un lugar de disposición final de residuos como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica.

Por ejemplo, estos puntos de control pueden ser habilitados con bloques de concreto de 0.20 m x 0.20 m, con varilla de fierro en

la parte central con altura de 0.30 m, los que serán anclados en cuatro (4) puntos más notorios de la superficie.

Gráfico 8

Detalle de los puntos de control



Fuente: Proyecto de inversión pública a nivel de perfil: «Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la comunidad de San Francisco de la Buena Esperanza, distrito de Paita, provincia de Paita, departamento de Piura», viable con código SNIP 357411, año 2017.

4.3.2.2 Materiales e insumos

Identificar y cuantificar los materiales e insumos que se utilizarán para las actividades del proyecto de inversión, así como las cantidades proyectadas y cómo serán adquiridos, mencionando si se requieren autorizaciones o es por compra directa.



4.3.2.3 Equipos y maquinarias

Elaborar una lista de los principales equipos y maquinarias que se utilizarán para las actividades del proyecto de inversión, así como las cantidades proyectadas y forma de adquisición.

4.3.2.4 Instalaciones auxiliares

Es necesario brindar una descripción detallada de las canteras en caso de que no se cuente con el suficiente material de cobertura en la zona del área degradada, por lo que se requiere la extracción de material de cobertura, incluyendo su ubicación en coordenadas UTM WGS 84, tipo de material, potencia, estimado de los volúmenes a ser requeridos, métodos de explotación, rutas de acarreo, entre otros datos. Cabe resaltar que la zona de extracción debe asegurar el suministro del volumen de material requerido para la cobertura final, y no generar interferencias con el proyecto de inversión.

De otra parte, si se proyecta la compra de material de cobertura, se deben indicar los posibles proveedores, los cuales deberán contar con las autorizaciones correspondientes.

De la misma manera, si fuera el caso, se deberán describir los depósitos de material excedente (DME), los estimados de volúmenes dispuestos y el sustento de los criterios de seguridad usados para la conformación de los taludes.

El diseño de estos componentes deberá considerar medidas para garantizar su estabilidad hídrica y la no afectación de los cuerpos de agua más próximos a su área de emplazamiento.

4.3.2.5 Servicios

• Demanda de energía

Describir cada una de las fuentes de energía de las actividades para la recuperación y estimar el consumo correspondiente a cada

tipo de fuente. Esto debe incluir el consumo de combustibles por equipo o vehículo utilizados en las actividades para la recuperación del área degradada, dentro del proyecto de inversión; asimismo, se debe incluir la estimación del consumo de electricidad de las actividades e instalaciones auxiliares de ser el caso.

• Consumo de agua

Describir las fuentes de agua que se explotarán durante la etapa de ejecución, indicar para qué fines serán usadas (actividades para la recuperación o consumo doméstico), y si serán tomadas directamente de una fuente natural (superficial o subterránea) o serán adquiridas de un tercero, por conexión a la red pública o por otro medio. La descripción de las fuentes de agua debe incluir su ubicación en coordenadas UTM WGS 84 (indicar la zona UTM de referencia) y la estimación de la disponibilidad del recurso hídrico.

El consumo de agua debe ser estimado en función a la cantidad de personal que laborará y los usos a lo largo de las etapas del proyecto de inversión. Debe incluirse el cálculo, mostrando los consumos mensuales. Adicionalmente, se deben detallar las gestiones para la obtención de los permisos o autorizaciones de uso de agua, de ser el caso.



4.3.2.6 Generación de residuos sólidos y efluentes

• Efluentes

Es necesario efectuar la estimación de los volúmenes de efluentes domésticos que serán generados en cada etapa del proyecto de inversión, a partir de un cálculo que considere la presencia de personal que laborará, así como las instalaciones auxiliares y equipos que serán utilizados: patio de máquinas, campamento, vehículos o maquinaria, entre otros que se consideren.

Este cálculo deberá ser realizado por cada etapa y será la base para el diseño de la infraestructura o contratación de servicios necesarios para su tratamiento y disposición final.

Se debe efectuar la descripción de la infraestructura de almacenamiento y disposición final de efluentes líquidos, tales como baños portátiles, trampas de grasas, pozos sépticos, plantas de tratamiento, etc., sobre la base de los estudios de ingeniería y planos de diseño, de ser el caso. Se debe adjuntar un diagrama de flujo que describa el destino de los efluentes.

En caso de que la disposición final de algún efluente sea realizada por terceros, estos deberán estar registrados y autorizados por la autoridad competente.



• Residuos sólidos

Es necesario efectuar la estimación de la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en cada etapa del proyecto de inversión, de acuerdo con la cantidad de personal que laborará en las actividades para la recuperación del área degradada. La generación estimada debe ser la base para justificar el tamaño de los depósitos y medidas para su almacenamiento temporal y disposición final, la cual debe realizarse en el área a recuperar. Para el manejo de los residuos peligrosos, de ser el caso, la disposición final debe realizarse por empresas operadoras de residuos sólidos, debidamente autorizadas por la autoridad competente. Adjuntar un diagrama de flujo o croquis que explique el manejo de cada tipo de residuo sólido generado.

4.3.2.7 Generación de ruidos y vibraciones

Es necesario identificar las fuentes fijas y/o móviles generadores de ruidos y vibraciones durante la etapa de ejecución de las actividades para la recuperación de áreas degradadas.

4.3.2.8 Personal

Es necesario detallar el requerimiento de personal involucrado en las actividades para la recuperación del área degradada por cada etapa del proyecto de inversión, de acuerdo con la calificación de su mano de obra (relevante para la consideración de contrataciones

locales). Esta estimación deberá ser considerada posteriormente en el dimensionamiento de las instalaciones auxiliares temporales, como campamentos, servicios higiénicos y depósitos para los residuos sólidos, entre otros.

4.3.3 En la etapa operación y mantenimiento

Describir las actividades necesarias durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto de inversión, las cuales pueden ser las siguientes:

- Monitoreo ambiental (aire, agua y suelo, de corresponder).
- Seguimiento de la cobertura y asentamiento en la superficie del área a recuperar.
- Seguimiento del estado de conservación de infraestructuras de manejo de gases.
- Seguimiento del estado de conservación de infraestructuras de manejo de lixiviados.
- Seguimiento a la conservación del cerco perimetral y letreros de identificación y advertencia.
- Mantenimiento de las vías de acceso.
- Sistema contra incendios.
- Otros que correspondan.

4.3.4 En la etapa de cierre de la ejecución

Describir las acciones que se realizarán durante la etapa de cierre de la ejecución de las actividades para recuperar el área degradada, las cuales pueden ser las siguientes:

- Desmantelamiento de instalaciones auxiliares utilizadas durante la ejecución de las actividades para la recuperación del área degradada.
- Traslado y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados durante la ejecución de las actividades para la recuperación del área degradada.
- Desmovilización y retiro del personal, materiales, equipos y maquinaria.

- Limpieza de todas las áreas utilizadas durante la ejecución de las actividades para la recuperación del área degradada.

4.4 Implementación de celdas transitorias para la disposición final de residuos sólidos

4.4.1 Justificación



Como parte de las actividades del Plan de Recuperación, se pueden implementar celdas transitorias para la disposición final de residuos sólidos dentro de los límites del área a recuperar en el proyecto de inversión, hasta por un plazo máximo de tres (3) años. Paralelamente, se deberá garantizar la puesta en operación de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos a través de un proyecto de inversión de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de garantizar la adecuada prestación del servicio de limpieza pública.

Para la implementación de las celdas transitorias se debe cumplir con lo establecido en el artículo 123 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Cabe precisar que la implementación de la celda transitoria dentro del Plan de recuperación no aplica dentro del marco de una Declaratoria de Emergencia en la gestión y manejo de residuos sólidos, conforme lo señala el Título XI del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Asimismo, tener en cuenta que no se podrán implementar las celdas transitorias en fajas marginales de acuerdo con lo señalado en el artículo 74 de la Ley n.º 29338, Ley de Recursos Hídricos.

4.4.2 Memoria descriptiva

Se deberá presentar una memoria descriptiva con datos relevantes del área destinada para la celda transitoria dentro de los límites

del área a recuperar en el proyecto de inversión, período de vida útil, volumen de residuos sólidos a manejar, entre otros datos, según corresponda.

Asimismo, se deberá considerar las características técnicas de la celda transitoria, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 123 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, decreto legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, las cuales son:

- Construcción de terrazas o trincheras, de acuerdo con las condiciones topográficas.
- Barrera de protección o de impermeabilización de las celdas, con geomembrana y geotextil o capa de arcilla, según disponibilidad en la zona.
- Canales perimetrales para retención de aguas de escorrentía.
- Sistema de drenaje, recolección y recirculación de lixiviados.
- Sistema de manejo de gases.
- Compactación y cobertura diaria de los residuos sólidos.
- Acciones para el cierre definitivo de la celda transitoria.

4.5 Implementación de actividades de valorización energética

En caso de que el proyecto de inversión considere implementar actividades de valorización energética, mediante el uso de biomasa para la generación de energía o la recuperación de metano, a través de la captura y quema centralizada o convencional de gases, generados en el área degradada posteriormente al cierre por la descomposición anaerobia de los residuos sólidos dispuestos, se tendrá en cuenta las características de composición de los residuos sólidos dispuestos, así como el tamaño, profundidad y antigüedad de uso del área degradada, entre otros aspectos, los cuales determinarán el potencial y rentabilidad para la implementación de actividades de valorización energética.

Para la implementación de dichas actividades, la autoridad competente informará oportunamente los requisitos mínimos para la operación y mantenimiento de la infraestructura de valorización energética, en cumplimiento con la normativa vigente.

Tener en cuenta que las actividades de valorización energética contribuyen a la lucha contra el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en este caso mediante el aprovechamiento del gas metano generado por la descomposición anaerobia de residuos sólidos.

5 Aspectos del medio físico, biológico y social



Describir los componentes ambientales identificados en el área de influencia preliminar del proyecto inversión, considerando los elementos del entorno que puedan verse afectados por el desarrollo de las actividades; con mayor atención en aquellos que pudieran presentar alguna vulnerabilidad especial que amerite realizar estudios adicionales.

La información contenida en esta sección debe ser lo más precisa posible. La recomendación general es evaluar los datos que serán presentados, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Esta información servirá de sustento para la evaluación de los impactos ambientales potenciales?

Por ello, se debe evitar en lo posible incluir información descriptiva que no esté circunscrita al área de influencia preliminar del proyecto de inversión, que conlleve a un documento innecesariamente extenso y de difícil lectura. En los casos en que no corresponda describir alguno de los ítems de esta sección (por ejemplo, si no

existen cuerpos de agua en las cercanías del proyecto de inversión), indicar bajo el título correspondiente que este no corresponde y la justificación del caso.

Asimismo, para la elaboración de este capítulo se debe considerar la Guía para la elaboración de la línea base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), aprobada mediante Resolución Ministerial n.º 455-2018-MINAM, así como las guías, manuales, protocolos, entre otros, que apruebe el MINAM, como las autoridades competentes.

5.1 Medio físico

5.1.1 Clima y meteorología

El clima constituye un factor de suma importancia, contribuyendo no solo con la presencia de la flora y fauna propias de un lugar, sino también con el comportamiento de los fenómenos meteorológicos que se pueden proyectar en el área degradada.



Por ello, se debe describir las condiciones climáticas en base a información secundaria recogida de los registros de las estaciones meteorológicas que se encuentren cerca del área de influencia preliminar del proyecto de inversión. Asimismo, se podrá complementar con información primaria.

En caso de que las estaciones meteorológicas no sean representativas para la obtención de la información o se encuentren lejanas al proyecto de inversión, se debe interpolar los datos existentes en las estaciones más representativas de acuerdo con la ubicación del área degradada.

Se indicarán de forma adecuada la ubicación de las estaciones en coordenadas UTM, y parámetros registrados de las mismas; asimismo, el periodo de evaluación debe tener un rango mínimo de cinco (5) a ocho (8) años (utilizar información actualizada o sustentar los periodos usados).

Los parámetros deben incluir temperatura, precipitación, humedad relativa, dirección y velocidad de viento. Se debe referenciar la fuente de los datos o anexar los registros oficiales adquiridos del SENAMHI.

Adicionalmente, es recomendable realizar el balance hídrico climático, así como calcular los índices que permiten clasificar los climas evaluados de acuerdo con los sistemas de clasificación más conocidos.



5.1.2 Hidrología e hidrogeología

Se identificarán y describirán las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas, en base a la información de Autoridad Nacional del Agua, así como también los lagos, ríos y tipo de quebradas que se encuentren dentro del ámbito del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

Se describirán las corrientes de aguas superficiales y subterráneas y otros cuerpos de agua presentes en el área de influencia preliminar del proyecto de inversión (pozos, canales de agua, infraestructura de irrigación, etc.). Se incluirá la profundidad de la napa freática cuando se prevea su afectación. Una fuente importante de información geológica es el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

Si se proyecta captar agua para la ejecución del proyecto de inversión o realizar la descarga de un efluente, describir el régimen hidrológico, el uso de agua, entre otras características de los cuerpos de agua que serían afectados, y las autorizaciones, permisos o licencias correspondientes.

5.1.3 Caracterización del suelo

Un contaminante puede penetrar al suelo y llegar a un acuífero, contaminándolo y a su vez ser su medio de desplazamiento; por tanto, es muy importante conocer el tipo de suelo (estratigrafía)

donde se ubica el área degradada para saber qué mecanismos aplicar.

Por ello, es necesaria la descripción del material parental¹⁹, la clasificación taxonómica del suelo y las principales características para la evaluación de impactos: problemas de drenaje, erosión hídrica o eólica, compactación, salinización, etc.

Las características del suelo se podrán describir en base a información primaria o secundaria de escala regional o local, de acuerdo con la disponibilidad de estudios. A continuación, se detalla la información a describir:

• Tipo de suelo

Se determinará como mínimo a través de una evaluación in situ del suelo y, mejor aún, a través de muestras y análisis de laboratorio que determinen su clasificación.

Los resultados permitirán definir si es correcto el método de confinamiento y si se podrá realizar el balance entre el material que se extrae y su uso como material de cobertura.



• Uso actual de suelo y capacidad de uso mayor

Se debe efectuar la descripción a partir de información disponible a nivel regional e información primaria (reconocimiento de campo) para identificar los usos de suelo²⁰ y también su distribución espacial en el área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

Para la clasificación de uso actual de la tierra, se recomienda usar el sistema Clasificación de la Tierra WLUS (World Land Use

19 Material parental es el material mineral u orgánico a partir del cual se formará el suelo; puede ser roca descompuesta en el lugar o material depositado en el lugar.

20 Se deben consignar los usos de suelo que desarrolla la población en el territorio y las áreas productivas para fines agrícola, pecuaria, forestal, etc.

System) de la UGI (Unión Geográfica Internacional)²¹ o el CLC (CORINE Land Cover)²².

Asimismo, debe realizarse la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, de conformidad con el Decreto Supremo n.º 017-2009-AG, que aprueba el Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor. Esta clasificación expresa el uso adecuado de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección. Este sistema comprende tres categorías de clasificación: grupo, clase y subclase.

Se recomienda el uso de imágenes de satélite y mapas regionales o locales, y su procesamiento a través del Sistema de Información Geográfica (SIG), de manera que la descripción se circunscriba solo al área de influencia preliminar del proyecto.



5.1.4 Geomorfología

Describir las características geomorfológicas de las zonas vulnerables (zonas de deslizamiento, derrumbes, hundimientos, etc.) que se identifiquen dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión. Se podrá emplear información secundaria regional o local.

Asimismo, se describirán las características del relieve terrestre y de los procesos de geodinámica interna y externa que se presentan en el área del proyecto de inversión, así como las características de las zonas donde se ejecutarán las actividades para la recuperación del área degradada, considerando los procesos geomorfológicos que se identifiquen (erosiones, sedimentación, deslizamientos, etc.). Se debe considerar el procesamiento de los mapas regionales o locales que existan a través del SIG de tal manera que se delimite solo el área del proyecto de inversión.

21 Clasificación que agrupa en nueve (9) categorías, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra: centros poblados y tierras no agrícolas, horticultura, árboles y otros cultivos permanentes, tierras de cultivos, pastos mejorados permanentes, praderas no mejoradas, tierras boscosas, y tierras improductivas.

22 Es una metodología para el inventario de cobertura para la ocupación y uso a nivel suelo a nivel europeo, representado a través de la clasificación de uso de suelo, elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

5.1.5 Identificación de aspectos de vulnerabilidad y peligros naturales

Es necesario desarrollar la evaluación del riesgo de desastres en función de las características del peligro de la zona en la que se emplaza el proyecto de inversión y de la vulnerabilidad de la zona expresada en sus condiciones de fragilidad y resiliencia.

Por ello es necesario considerar los lineamientos técnicos planteados en la Ley n.º 29664, ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), en la que se define los procesos mediante los cuales se analizan los peligros de origen natural, basados en su recurrencia impacto y elementos físicos que permitan caracterizar el potencial de peligro.

De igual forma se debe desarrollar el análisis de vulnerabilidad del proyecto de inversión considerando los diseños propuestos dentro del expediente técnico y/o perfil de inversión. Con ello se definirán medidas de prevención y reducción del riesgo, las cuales deberán ser debidamente costeadas e implementadas en el presupuesto integral del proyecto de inversión para lograr una adecuada sostenibilidad.

Dicha evaluación estará en función de los instrumentos y manuales desarrollados por el CENEPRED y los lineamientos técnicos que de la ley se desprenden, en tal sentido estas evaluaciones deberán ser desarrolladas por especialistas evaluadores de riesgos, acreditados por dicha institución.

Si el proyecto de inversión se ubica en zonas de riesgo sísmico, se tiene que incluir necesariamente, en los diseños de ingeniería, los elementos sismos resistentes, de acuerdo con la normatividad vigente. Asimismo, dicho aspecto debe estar contemplado en el expediente técnico y costos del proyecto de inversión.

Para la mitigación de los riesgos, se deben incluir, si fuera el caso, y como parte de las inversiones del proyecto, posibles obras

de protección contra inundaciones, huaicos, deslizamientos o derrumbes, canales de drenaje para lluvias intensas, entre otras, que se consideren necesarias.

5.1.6 Calidad ambiental²³

A. Componente agua



En relación a la calidad de agua, si se considera captar agua, realizar trabajos cerca de un cuerpo de agua o realizar la descarga de un efluente, es necesario realizar la caracterización físico-química del efluente (de ser el caso) y del cuerpo de agua receptor, aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga o captación. Esta caracterización debe ser elaborada con información primaria, sobre la base de información secundaria.

En dichos casos, se requerirá de una caracterización general de parámetros in-situ y de sólidos totales en suspensión, sumados a otros parámetros que serían potencialmente afectados por las actividades del proyecto de inversión. La determinación de estos parámetros deberá ser justificada en función de la potencial afectación del cuerpo de agua; la clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales, aprobada mediante Resolución Jefatural n.º 056-2018-ANA o marino-costero aprobada a través de la Resolución Jefatural n.º 030-2016-ANA; y los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua, establecidos por el Decreto Supremo n.º 004-2017-MINAM.

De requerir data primaria, la toma de muestras deberá realizarse de acuerdo con el Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural n.º 010-2016-ANA.

Los parámetros mínimos que se considerarán, de acuerdo con lo establecido en los estándares de calidad ambiental para agua, son los siguientes: aceites y grasas, pH, temperatura, demanda

²³ De acuerdo con el inciso 1 del numeral 122.1 del artículo 122 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

bioquímica de oxígeno (DBO), oxígeno disuelto (OD), coliformes totales y coliformes fecales.

B. Componente aire

En relación a la calidad de aire, se debe realizar la caracterización, preferiblemente, en base a información primaria o, en casos excepcionales, con información secundaria. Esta puede comprender evaluaciones realizadas con anterioridad, observaciones en campo de fuentes de emisión, entre otras.



En caso de que las actividades para la recuperación del área degradada se desarrollen cerca de receptores sensibles²⁴, en anticipo de su posible afectación, se recomienda considerar la evaluación de parámetros por medio de muestreos, en función de los ECA para aire, establecidos en el Decreto Supremo n.º 003-2017-MINAM, los cuales deben responder a los protocolos y parámetros correspondientes.

Para la obtención de información primaria, considerar que para el monitoreo de calidad de aire se deberán tomar como mínimo dos (2) puntos de monitoreo (barlovento y sotavento) y contemplar los parámetros mínimos de acuerdo con lo establecido en los ECA para aire: partículas en suspensión (PM 2.5), partículas en suspensión (PM10), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y sulfuro de hidrógeno (H₂S).

C. Componente suelo

En relación a la calidad del suelo, en caso de advertirse una presunta contaminación, se recomienda la toma de muestras y la evaluación en función a los ECA para suelo (aprobado por el Decreto Supremo n.º 011-2017-MINAM), justificando los parámetros que serían evaluados (metales, orgánicos, etc.).



Los parámetros mínimos que se considerarán, de acuerdo con lo establecido en los estándares de calidad ambiental para suelo, son

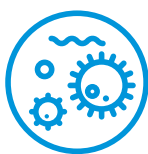
24 Tales como población, especies silvestres protegidas o zonas agrícolas.

los siguientes: hidrocarburos (F1, F2 y F3), ICP MASA (arsénico, bario, cadmio, cianuro libre, cromo IV, mercurio, plomo) y agrícola (aldrín, endrín, DDT y heptacloro).

La evaluación de la calidad de agua, aire y suelo deben realizarse como parte de la línea base, y estar desarrollados en el informe de monitoreo, el cual se anexa al Plan de recuperación.

El informe de monitoreo debe contener un análisis de los resultados y la comparación con los ECA de cada parámetro, la ubicación de las estaciones de monitoreo y los criterios considerados para su ubicación dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión, panel de fotografías fechadas, copia de los informes de ensayo emitidos por el laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), mapa de ubicación de los puntos de monitoreo a escala adecuada, en coordenadas UTM Datum WGS 84, certificado de calibración de equipos utilizados, cadena de custodia, entre otros que correspondan.

La información referente a resultados de monitoreos ambientales (agua, aire, suelo) no debe tener una antigüedad mayor a cinco (5) años.



5.2 Medio biológico

Describir los recursos biológicos identificados dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión; para ello, se debe usar preferiblemente información primaria y, en casos excepcionales, información secundaria.

Se debe usar información primaria para aquellos proyectos que se encuentren dentro de zonas sensibles como:

- ANP, ZA y ACR
- Ecosistemas frágiles
- Hábitats críticos y zonas de distribución de especies amenazadas
- Zona con presencia de especies endémicas

5.2.1 Flora y fauna

Identificar y describir las especies de flora y fauna presentes en el área de influencia preliminar, susceptibles o no susceptibles por las actividades para la recuperación del área degradada, así como su clasificación taxonómica, y la existencia de especies endémicas (Lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas (Decreto Supremo n.º 004-2014-MINAGRI) y Categorización de especies amenazadas de flora silvestre (Decreto Supremo n.º 043-2006-AG)).

Considerar la caracterización de los ecosistemas acuáticos e identificación de biota asociada. Asimismo, lo relacionado a recursos hidrobiológicos, en caso de que corresponda.

Se indicará si en el área de influencia preliminar del proyecto de inversión existen especies de la flora y fauna silvestre que se encuentren contempladas en alguna categoría de protección y/o conservación por la legislación nacional e internacional (los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y la Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN)).

En caso de que se observen especies de flora y fauna dentro de zonas sensibles, se debe recopilar información primaria según las pautas de las guías de Inventario de flora y fauna silvestre del MINAM, aprobada mediante la Resolución Ministerial n.º 059-2015-MINAM.



5.2.2 Ecosistemas frágiles

Describir si en el área de influencia preliminar del proyecto de inversión se encuentran ecosistemas frágiles; si fuera el caso, se deberá identificar, caracterizar y describir los ecosistemas frágiles según lo detallado en la Lista de ecosistemas frágiles vigente²⁵.

25 Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley n.º 29763.

5.2.3 Áreas naturales protegidas

Precisar si el área de influencia preliminar del proyecto de inversión se encuentra dentro de un área natural protegida y/o en su zona de amortiguamiento. Si fuera el caso, se deberá adjuntar el pronunciamiento de compatibilidad otorgado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP); asimismo, se deberá adjuntar en los anexos un mapa temático a una escala recomendada²⁶ en coordenadas UTM WGS 84, en donde se aprecie la superposición del proyecto de inversión con el ANP.

5.2.4 Ecorregión

Describir la ecorregión o ecorregiones en las que se ubica el proyecto de inversión, de acuerdo con lo señalado por Olson²⁷ y Brack²⁸. Esta descripción debe estar estrechamente relacionada con el clima, hidrografía, flora y fauna y las regiones geográficas descritas en el Plan de Recuperación.



5.2.5 Zonas de vida

La descripción de las zonas de vida está estrechamente relacionada con los valores medios de temperatura y precipitación, a partir de los cuales se puede identificar el o los tipos climáticos existentes en el área de evaluación. Hay tres sistemas de clasificación climática a considerar: el sistema de Köppen, el sistema de Thornthwaite (Thornthwaite, 1948) y el sistema de Holdridge (Holdridge, 1967)²⁹, siendo este último específico para la determinación de zonas de vida.

26 Guía para la elaboración de la línea base en el marco del Sistema Nacional de Impacto Ambiental, aprobada mediante Resolución Ministerial n.º 455-2018-MINAM.

27 Olson et al. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. BioScience, vol. 51, pp. 933-938.

28 Brack, A. (1986). Ecología de un país complejo. En: Mejía Baca (Ed.), La gran geografía del Perú, Tomo 2, pp. 177-319. Lima: Edit. Manfer-Mejía Baca

29 Holdridge, L. R., Grenke, W.C., Hatheway, W.H., Liang, T. y, Tosi, J.A. (1971). Forest Environments in Tropical Life Zones: A Pilot Study. Oxford: Pergamon Press.

La delimitación de los tipos climáticos debe hacerse conforme con un criterio paisajista, sobre todo en base a la visualización de los tipos de cobertura vegetal, tomando en cuenta los rangos altitudinales estimados para cada tipo. El mapa climático debe ser siempre el resultado de una interpretación del paisaje, en el entendido de que la cobertura vegetal refleja directamente las condiciones climáticas.

5.2.6 Ecosistemas

Describir los ecosistemas de acuerdo con el Mapa nacional de ecosistemas, aprobado mediante Resolución Ministerial n.º 440-2018-MINAM, precisando el conjunto de especies del área a recuperar, que interactúan entre ellas y con su entorno.

5.3 Medio social

El análisis del medio social deberá enfocarse en los centros poblados, caseríos, comunidades campesinas y/o nativas que se encuentren dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.



Considerar información primaria; de no contar con dicha información, se deberá recurrir a la información secundaria para describir las condiciones sociales y culturales que se desarrollan en el área de influencia preliminar.

Para conseguir la información primaria en campo se debe hacer uso de entrevistas, encuestas, registros fotográficos, mapas u otras herramientas.

La información secundaria puede ser recabada de fuentes disponibles: bibliotecas, municipalidades, dependencias del Estado (Salud, Educación, Policía, INEI, etc.), ONG, universidades, internet, entre otras. Esta información deberá ser adecuadamente citada y no tener más de cinco (5) años de antigüedad.

5.3.1 Identificación de la población

Describir e identificar la presencia de centros poblados, caseríos, comunidades campesinas y/o nativas que se encuentren dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

5.3.2 Demografía

Presentar y analizar el total de la población, según sexo y edad, así como el total de hogares y, de ser el caso, las condiciones de la migración local, del área de influencia preliminar del proyecto de inversión. Considerar información secundaria que puede obtenerse a través de fuentes oficiales (INEI, gobiernos locales, etc.); en caso de no contar con dicha información, realizar directamente del levantamiento de información en campo (entrevistas, encuestas, etc.).



5.3.3 Principales actividades económicas

Describir las actividades económicas (productivas, extractivas y de servicios) en las que se ocupa la población identificada dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

Para ello, se debe contar con información primaria, que se podrá obtener a través de entrevista locales, encuestas, fichas locales, observación participante, registro fotográfico, entre otras. En caso de no contar con esta información, se puede emplear información secundaria actualizada, obtenida de fuentes oficiales.

Entre las actividades que se podrían identificar, están las siguientes:

- **Agrícola:** Describir el tipo de agricultura que existe (intensiva o extensiva; orientada al mercado o de autoconsumo; de regadío o de seco), los principales cultivos y la comercialización de productos (mercados, ferias, otros).

- **Pecuaria:** Describir los principales tipos de ganado, la organización de la mano de obra familiar y extra familiar, los principales productos y su comercialización (mercados, ferias, otros). En cuanto al uso de recursos naturales, se deberá incluir las principales fuentes y usos del agua, el acceso y uso de pastos naturales, y los recursos forestales.
- **Comercial:** Describir los tipos de comercio existentes y su nivel de presencia en la zona. Para la descripción de esta actividad, es imprescindible la visita a campo, la observación y la realización de entrevistas.

5.3.4 Educación

Identificar las instituciones educativas existentes en el área de influencia preliminar del proyecto de inversión, describiendo el nombre, el tipo de gestión pública o privada, los niveles de instrucción, el estado activo o inactivo, la lengua predominante de la zona y el número de alumnos y docentes. Se recomienda utilizar el enlace del MINEDU: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiiee>.

Así también, describir el tipo de infraestructura de la institución educativa, los servicios básicos y la problemática de las instituciones dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión (si es posible a través de entrevistas con los responsables de las instituciones, registro fotográfico, ficha local, entre otros).

Se deberá indicar las distancias, en metros, de las instituciones educativas con respecto al área degradada a recuperar³⁰. A continuación, se presentan ejemplos de tablas para las características de las instituciones educativas.

30 Usar el enlace "Mapa de Escuelas": <http://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>.

Tabla 8.

Información detallada de las instituciones educativas existentes

ESTADO (ACTIVO/ INACTIVO)	NOMBRE IE	NIVEL / MODALIDAD	GESTIÓN	DIRECCIÓN IE	N.º ALUMNOS	N.º DOCENTES	DISTANCIA AL ÁREA DEGRADADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.

Características de la infraestructura de las instituciones educativas

NOMBRE IE	AGUA Y DESAGÜE	INSTALACIONES SANITARIAS	TIPO DE ALUMBRADO	TECHOS	PAREDES Y PISOS

Fuente: Elaboración propia

5.3.5 Salud

Describir aspectos relacionados a la oferta de salud, indicando los establecimientos de salud que existen, sus principales problemas y su distancia (metros) respecto al área degradada por residuos sólidos a recuperar. Se recomienda utilizar el enlace: <http://www.geominsa.minsa.gob.pe:8080/geominsa/>.



También presentar el nombre, tipo y clasificación del establecimiento de salud, DISA/DIRESA, Micro Red, material de construcción, servicios básicos, condiciones de la infraestructura, equipo, mobiliario, equipo técnico y otros (para ubicar los establecimientos de salud, usar enlace del MINSA: <http://www.geominsa.minsa.gob.pe:8080/geominsa/>); también pueden aplicar entrevistas, fichas locales, registro fotográfico, y otros.

Finalmente, presentar las principales causas de morbilidad (enfermedades más comunes) y mortalidad (de qué se muere la población). Para este caso, se deberá tener en cuenta la información

proveniente de fuentes oficiales del Ministerio de Salud, así como de entrevistas a los responsables del establecimiento.

5.3.6 Institucionalidad local y actores vinculados

Describir las instituciones y organizaciones más importantes, y sus funciones y competencias, del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

Estos puntos deberán ser desarrollados para los siguientes sectores: autoridades locales (alcaldes, tenientes gobernadores, agentes municipales, jueces de paz, etc.), organismos estatales (Ministerio de Agricultura, Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Fuerzas Armadas, Policía Nacional, etc.), organizaciones consuetudinarias y de base (comunidades campesinas, comedores populares, gremios, comités de vaso de leche, asociaciones de productores, comité de regantes, etc.), organizaciones no gubernamentales y organismos privados de cooperación que operan en la zona y otras categorías que puedan ser identificadas en el área de influencia preliminar del proyecto.

Entre los actores involucrados se encuentran la población de las localidades que serán beneficiadas por el proyecto de inversión y los recicladores que laboran en el área degradada.

5.3.7 Patrimonio cultural

La protección y preservación de los bienes del patrimonio cultural es un criterio importante a tomar en cuenta para el desarrollo del proyecto de inversión pública, por ello, describir si el terreno del área degradada se encuentra ubicado en un área perteneciente a monumentos históricos o sitios arqueológicos. Tener en cuenta que el Ministerio de Cultura es la institución competente para otorgar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) o indicar las acciones correspondientes, en caso corresponda.

5.3.8 Afectaciones

En caso corresponda, describir la evaluación de las afectaciones a los predios por el desarrollo de actividades que comprende el proyecto de inversión.

6 Participación ciudadana³¹



Este capítulo debe contener la descripción de los mecanismos de participación ciudadana aplicados durante el proceso de elaboración del Plan de Recuperación.

En el marco de lo establecido en el Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, aprobado por Decreto Supremo n.º 002-2009-MINAM, los mecanismos de participación pueden ser los siguientes:

- Audiencias públicas
- Talleres participativos
- Encuestas de opinión
- Buzones de sugerencias
- Comisiones ambientales regionales y locales
- Grupos técnicos
- Comités de gestión

³¹ El MINAM aprueba las normas complementarias que desarrollen otros aspectos que debe contener el Plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, incluyendo los criterios para la evaluación de la calidad ambiental de los mismos, en concordancia con lo señalado en la décimo tercera disposición complementaria final del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Para la aplicación de la participación ciudadana, se recomienda considerar el siguiente contenido:

6.1 Introducción

Presentar un resumen del mecanismo de consulta desarrollado, el cual debe contener una breve descripción del mismo, la forma como se ha desarrollado, la metodología aplicada y la finalidad.

6.2 Objetivos

Describir los objetivos de la aplicación de los mecanismos de participación para lograr informar sobre los impactos ambientales que se puedan generar y las medidas ambientales propuestas a la población ubicada dentro del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

A continuación, se presenta un ejemplo de objetivo general y objetivos específicos:

6.2.1 Objetivo general

Implementar acciones y estrategias para mantener informada a la población sobre las actividades que se realizarán en el proyecto de inversión.

6.2.2 Objetivos específicos

- Generar y retroalimentar información (conocimiento y opinión).
- Optimizar la calidad técnica del proyecto de inversión.
- Lograr la aceptación de los beneficios del desarrollo del proyecto de inversión.
- Prevenir los conflictos y/o contribuir a su solución a través del favorecimiento del diálogo.
- Identificar y evaluar los impactos sociales positivos y negativos del proyecto de inversión.
- Conocer la percepción social de la población.

6.3 Principales problemas sociales

Identificar y describir los principales problemas sociales relacionados con la ejecución del proyecto de inversión, es decir, las inconformidades de la población por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos en el área degradada, tales como los malos olores, la contaminación de sus recursos naturales, la afectación paisajística, entre otros.

Asimismo, se deberá precisar si se han presentado en los últimos años conflictos sociales relacionados con la disposición final de los residuos sólidos en el área degradada.

6.4 Identificación de los actores por su relación con el lugar de ejecución del proyecto de inversión

Identificar a los actores involucrados directamente con el proyecto de inversión, entre los cuales encontramos a las poblaciones ubicadas en el área de influencia preliminar del proyecto, a los recicladores e instituciones privadas o estatales, que pueden verse afectados por el problema o solución.

Estos actores identificados de acuerdo con las atribuciones oficiales y las funciones concretas que cumplen pueden, en alguna medida, afectar el desarrollo del proyecto de inversión.

Por ello, resulta pertinente destacar el tipo de institución existente en cada localidad del área de influencia preliminar del proyecto de inversión, como, por ejemplo, las siguientes, de acuerdo a cada zona:

- **Las autoridades locales:** son las autoridades elegidas directamente por la población, ya sea en elecciones “oficiales”,

como el alcalde provincial/distrital, u otras autoridades como el prefecto y juez de paz.

- **Los organismos estatales:** son aquellas organizaciones que son nombradas por el gobierno central o regional. En este grupo de interés destacan los organismos representantes de los sectores estatales tales como Salud, Educación, Policía Nacional, entre otros.
- **Las organizaciones sociales de base:** son iniciativas de la sociedad civil que responden a determinadas necesidades de la población. Estas organizaciones pueden coordinar con organismos estatales, pero normalmente tienen cierta autonomía. Las organizaciones de base presentes en el área de influencia del proyecto pueden ser: juntas vecinales, Vaso de Leche, entre otros.

6.5 Análisis de los actores involucrados

Se debe incluir un análisis de los actores involucrados e instituciones u organizaciones que interactúan directa e indirectamente con la ejecución del proyecto de inversión. Para ello, se deberá consignar la opinión sobre los impactos ambientales del proyecto de inversión.



6.6 Proceso de la participación ciudadana

Describir los mecanismos de participación ciudadana efectuados, tales como dinámicas participativas y/o la aplicación de herramientas para el recojo de la información primaria de naturaleza cualitativa, de acuerdo con el Decreto Supremo n.º 002-2009-MINAM.

En el caso de los talleres participativos, estos podrán ser generales (con participación de la población y recicladores) o específicos (como con los propietarios de los predios afectados

para tratar temas específicos en relación a las afectaciones de sus terrenos). Asimismo, complementariamente se debe considerar la realización de encuestas.

6.6.1 Planificación

Describir la planificación del desarrollo de los mecanismos de consulta considerados.

A continuación, se presenta, como ejemplo, el desarrollo de la planificación para el taller participativo:

- El taller participativo general tiene como objetivo presentar los resultados preliminares del Plan de Recuperación, aclarar dudas y preocupaciones e incorporar opiniones o sugerencias de la población. En caso de presencia de recicladores en el área degradada, se informarán las actividades consideradas en el proyecto de inversión.
- En este taller participa el titular del proyecto de inversión y empresa consultora responsable de la elaboración del Plan de recuperación.
- El taller participativo específico tiene como finalidad explicar la magnitud de la afectación, los mecanismos de compensación previstos (en caso de que corresponda), así como la presentación de documentación pertinente relacionada a la implementación del proyecto de inversión.

Convocatoria

La convocatoria se deberá realizar con una anticipación de diez (10) días calendario. Tener en cuenta que la convocatoria es realizada por la empresa consultora, responsable de la elaboración del Plan de Recuperación.

La convocatoria debe realizarse a través de cartas de invitación, medios de comunicación (radioemisoras, periódicos locales, etc.), afiches en lugares públicos, entre otros.

Recursos Humanos

Se deberá determinar el equipo técnico encargado de la realización del taller participativo, el cual puede estar conformado por:

- Coordinador del equipo técnico
- Expositor de la empresa consultora
- Alcalde del distrito
- Teniente gobernador

El desarrollo del taller participativo general no requiere de la presencia obligatoria de alguna autoridad; sin embargo, se requiere la presencia de los especialistas de la empresa consultora y del representante del titular del proyecto de inversión.

Lugar y fecha de ejecución

Se deberá elegir el lugar y fecha para la ejecución del taller participativo general o específico, ajustándose principalmente a la cercanía y disponibilidad de los pobladores del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

Materiales y equipos

Se deberá realizar una lista de los materiales y equipos necesarios para el desarrollo del taller participativo, como por ejemplo:

Tabla 10.

Materiales y equipos (ejemplo)

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
• Sillas • Mesa • Papel • Memoria USB • Tablero de apuntes • Lapicero • Refrigerio • Copias • Impresiones • Linternas		

EQUIPOS	UNIDAD	CANTIDAD
• Proyector • Computadora • Cámara fotográfica		

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de implementación

El cronograma de implementación deberá considerar todo lo desarrollado anteriormente. A manera de ejemplo se presenta la siguiente tabla:

Tabla 11.

Cronograma de implementación (ejemplo)

ACTIVIDAD	MES 1							
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8
Identificación del/de los centro/s poblado/s participante/s.	X							
Identificación de actores involucrados.		X						
Coordinación y acondicionamiento del local.			X					
Realización de la convocatoria.		X						
Preparación de la logística.				X	X	X		
Desarrollo del taller participativo.							X	
Elaboración de informe.								X

Fuente: Elaboración propia

6.6.2 Ejecución

Describir el desarrollo de la implementación de los mecanismos de consulta propuestos. A continuación, se presenta, como ejemplo,

el desarrollo de la ejecución para el taller participativo general y/o específico:

Se deberá detallar el día, lugar y hora de los talleres participativos, en los cuales se informará sobre la empresa consultora, así como los procesos y resultados preliminares del Plan de Recuperación; se aclararán dudas y preocupaciones por parte de los pobladores, recicladores, propietarios de terrenos u otros de corresponder; y, se recibirán aportes y sugerencias para la línea base.

En el desarrollo del taller participativo general se debe fomentar la participación activa de las autoridades y asistentes; las reuniones deben tener un espacio para el diálogo en la fase de preguntas y comentarios realizados verbalmente, lo cual debe estar registrado en fotos y videos.

En el caso de que aplique realizar el taller participativo específico, se debe fomentar la participación de los propietarios de los predios que se verían afectados por alguna actividad específica durante la ejecución del proyecto de inversión. Para ello, se debe presentar planos de ubicación y delimitación de los predios afectados.

Objetivos

Presentar los objetivos del taller participativo, los cuales, de acuerdo con el proyecto de inversión, los cuales podrán ser:

- Brindar información general del proyecto de inversión.
- Explicar los impactos ambientales que vienen generando y los que se podría generar.
- Fomentar la participación de la población, a fin de poder conocer sus opiniones y sugerencias.
- Recopilar aportes de la ciudadanía para la toma de decisiones orientadas a la protección del ambiente.
- Brindar información a los propietarios de los predios afectados sobre la compensación por las afectaciones a sus terrenos (si fuera el caso).

Metodología

El taller participativo debe ser aperturado por el titular del proyecto de inversión; luego se debe proceder a presentar a los expositores de la empresa consultora. Cumplida con esta etapa protocolar, se presenta la exposición sobre el proyecto de inversión y los temas centrales del Plan de Recuperación.

Las principales actividades contempladas en el taller participativo podrán ser:

- Registro de asistentes
- Bienvenida
- Apertura del taller
- Desarrollo del taller
- Intervención de los asistentes, ronda de preguntas
- Elaboración del acta
- Cierre del taller
- Firma del acta

Temas relevantes

Se deberá describir los principales temas desarrollados durante el taller, como los beneficios y las afectaciones que podría generar el proyecto de inversión.

Evidencias

Se deberá presentar el registro fotográfico, filmación del taller, lista de asistencia, cargos de las cartas de invitación y el acta correspondiente suscrita por las autoridades y asistentes.

Recursos utilizados

Se deberá realizar la descripción de los materiales y equipos utilizados para el desarrollo del taller participativo.

6.6.3 Resultados

Describir quiénes asistieron al taller participativo, los mecanismos y metodologías aplicadas, los productos obtenidos y las

preocupaciones, sugerencias, posiciones y expectativas de la población, así como los acuerdos y los compromisos de los participantes, con la finalidad de realizar el seguimiento de los mismos.

Asimismo, se deberá presentar la transcripción de las intervenciones de los asistentes, la cual puede ser obtenida de la filmación del taller.

6.6.4 Mecanismo complementario: ejecución de encuestas

Sustentar la aplicación de las encuestas con la finalidad de identificar la percepción de los pobladores y temas de interés respecto de los alcances del proyecto de inversión y del Plan de Recuperación.

i. Determinación de los lugares donde se lleva a cabo las encuestas

Las encuestas se deberán aplicar a los pobladores de las localidades que se encuentran en el área de influencia preliminar del proyecto de inversión.

ii. Detalle de las actividades a desarrollar

Tabla 12.

Actividades a desarrollar

ETAPA	FASE	DESCRIPCIÓN
PRIMERA: Comprende las actividades previas al trabajo de campo	I	Recopilación de fuentes de información secundaria: planos de ubicación del proyecto, número de predios y población del área de influencia preliminar del proyecto de inversión.
	II	Identificación de las áreas y predios para la aplicación de la encuesta. La determinación del tamaño de la muestra a encuestar debe ser representativa, aplicando el muestreo aleatorio simple sin reposición: se elige cada elemento de la muestra al azar, el cual tiene la misma probabilidad de ser elegido y una vez seleccionado no podrá repetirse.
	III	Capacitación del personal encuestador y elaboración del cuestionario, el cual deberá contener preguntas relacionadas a las actividades que se desarrollan en el área a recuperar, a los beneficios, entre otros.
SEGUNDA: Comprende las actividades de trabajo de campo y las posteriores, tal como el análisis y procesamiento de la información recabada en las encuestas mediante tablas y gráficos estadísticos.	I	Aplicación de las encuestas, de acuerdo con lo indicado en la etapa 1.
	II	Los resultados de las encuestas realizadas serán presentados a través de gráficos y tablas. Se podrá adjuntar como parte de los anexos el total de las encuestas realizadas a la población, así como la galería fotográfica correspondiente.

Fuente: Elaboración propia

7

Identificación y caracterización de los posibles impactos ambientales

Para la identificación y caracterización de los posibles impactos ambientales generados en las diferentes etapas del proyecto de inversión, se realizará un análisis integral. Para ello es necesaria la identificación y evaluación de los elementos del medio físico, biológico y social, así como las acciones, actividades y procedimientos que se realizarán durante la implementación del proyecto de inversión.

Para el desarrollo de este acápite se debe considerar lo establecido en la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), aprobada mediante Resolución Ministerial n.º 455-2018-MINAM.



7.1 Proceso de identificación de impactos ambientales

Consistirá en definir las actividades involucradas en el proyecto de inversión e identificar los elementos del medio físico, biológico y social analizados en los estudios de la línea base del proyecto de inversión. Asimismo, se analizará la interacción entre las actividades con los componentes ambientales.

Dicha información servirá para conocer las condiciones del área sin los efectos del proyecto de inversión, así como para analizar cómo el proyecto las modificará.

Por ello, para identificar los impactos ambientales se deberán realizar los siguientes pasos:

7.1.1 Definición de actividades del proyecto de inversión

De acuerdo con lo señalado en el capítulo de descripción del proyecto de inversión, se detalla la lista de actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto, según corresponda:

Tabla 13.
Actividades por etapa del proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Etapla preliminar	Obras preliminares: • Instalación de áreas auxiliares temporales • Movilización de equipos y maquinarias • Instalación del cartel de identificación de obra • Actividades de limpieza y desinfección
Etapla de ejecución	Confinamiento de residuos sólidos • Acondicionamiento de residuos sólidos • Colocación de cobertura final • Colocación de cobertura Intermedia • Colocación de cobertura base • Construcción de infraestructuras complementarias
	Manejo de lixiviados • Construcción de infraestructura
	Manejo de gases • Construcción de infraestructura
	Implementación de la celda transitoria
	Implementación de actividades de valorización energética

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Etapas de operación y mantenimiento	• Monitoreos ambientales (aire, agua y suelo) • Seguimiento de la cobertura y asentamiento en la superficie del área degradada • Seguimiento del estado de conservación de infraestructuras de manejo de gases • Seguimiento del estado de conservación de infraestructuras de manejo de lixiviados • Seguimiento a la conservación del cerco perimetral y letreros de identificación y advertencia • Mantenimiento de las vías de acceso
Etapas de cierre de la ejecución	• Desmantelamiento de áreas auxiliares utilizadas por el proyecto. • Traslado de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y disposición final. • Retiro de equipos y maquinaria pesada. • Limpieza de todas las áreas utilizadas por el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

7.1.2 Identificación de factores ambientales a ser afectados

Se determinarán los factores ambientales que pueden ser afectados por las actividades del proyecto de inversión, los cuales serán seleccionados de acuerdo con dichas actividades y con las características del entorno, como, por ejemplo, si es en zona de costa, sierra o selva, u otras condiciones que se puedan describir.

Tabla 14.

Identificación de factores ambientales

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES
Físico	Fisiografía	Geomorfología
		Geología
		Geoquímica
		Sismo tectónica
		Topografía
	Aire	Clima y meteorología
		Calidad de aire
		Ruido
		Vibraciones
		Radiaciones no ionizantes
	Agua superficial	Caudal
		Calidad
	Agua subterránea	Calidad
		Hidrogeología
	Suelos	Suelo
		Calidad de suelo
		Uso actual
		Capacidad de uso mayor de tierras
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres
		Ecosistemas marinos
	Vegetación	Flora y vegetación
		Diversidad
	Fauna terrestre	Aves
		Mamíferos
		Anfibios y reptiles
		Insectos y otros artrópodos
		Diversidad
	Hidrobiología	Hidrobiología continental
Social	Social y territorial	Vivienda y servicios
		Economía
		Demografía
		Cultura
		Organizaciones, grupos de interés e institucionalidad
		Educación
		Salud

Fuente: Elaboración propia

7.1.3 Identificación de impactos ambientales

La interrelación entre las actividades y los componentes ambientales se efectúa mediante la aplicación de una matriz de doble entrada, diferenciando los impactos de cada medio (físico, biológico y social), y para cada etapa del proyecto: preliminar, ejecución, operación y mantenimiento y cierre de la ejecución.

En el siguiente cuadro se presenta un ejemplo de la matriz de identificación de posibles impactos ambientales para la etapa preliminar:

Tabla 15.

Interacción de las actividades de la etapa preliminar sobre los componentes ambientales (ejemplo)

MATRIZ CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIAL
ACTIVIDADES	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	ASPECTOS SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD
INSTALACIÓN DE ÁREAS AUXILIARES TEMPORALES	Alteración de la calidad del aire		Alteración de la calidad de suelos	Pérdida de cobertura vegetal		Generación de empleo temporal
	Incremento del nivel sonoro					Mejora de la dinámica económica local
MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	Alteración de la calidad del aire	Afectación de calidad de agua superficial	Alteración de la calidad de suelos		Afectación a la fauna silvestre	Generación de empleo temporal
	Incremento del nivel sonoro					Mejora de la dinámica económica local

MATRIZ CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIAL
ACTIVIDADES	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	ASPECTOS SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD
ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Alteración de la calidad del aire	Afectación de calidad de agua superficial	Alteración de la calidad de suelos		Afectación a la fauna silvestre	Generación de empleo temporal
	Incremento del nivel sonoro					Mejora de la dinámica económica local
INSTALACIÓN DEL CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	Alteración de la calidad del aire		Alteración de la calidad de suelos	Pérdida de cobertura vegetal	Afectación a la fauna silvestre	Generación de empleo temporal
	Incremento del nivel sonoro					Mejora de la dinámica económica local

Fuente: Elaboración propia

7.2 Evaluación de impactos ambientales

7.2.1 Metodología para la evaluación de impactos

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales potenciales (positivos o negativos), se deberá proceder a evaluarlos en forma particular.

La evaluación de los impactos ambientales deberá realizarse con metodologías reconocidas internacionalmente, que permitan interpretar de forma clara la incidencia del proyecto de inversión sobre su entorno. Estas pueden ser basadas en matrices (por ejemplo, el método CONESA, los métodos basados en la matriz de Leopold u otras metodologías como las listas de chequeo, los diagramas o los mapas temáticos).

7.3 Descripción de impactos ambientales

Los impactos ambientales identificados podrán ser tanto positivos como negativos y deberán ser descritos en función de las características del ámbito del proyecto de inversión, a fin de establecer medidas de manejo, modificaciones y alternativas al diseño que contrarresten los impactos ambientales.

Habrán muy pocos impactos ambientales negativos sobre los factores ambientales identificados (aire, suelo, paisajes, y entre otros), al ser estos temporales, por producirse solo durante la etapa preliminar y de ejecución del proyecto de inversión.

La mayoría de los impactos ambientales serán positivos porque las actividades de recuperación del proyecto permitirán confinar todos los residuos, generar el manejo de gases y lixiviados que reduzcan los niveles de contaminación y, finalmente la recuperación del terreno a través de un diseño paisajista que posibilite integrar la zona y sus alrededores.

A continuación, se presenta un ejemplo de descripción de los impactos, la cual variará de acuerdo con las características de la zona de cada proyecto de inversión (región costa, sierra o selva).

7.3.1 Impactos negativos

En el aire

En la fase de inversión, tanto en las actividades de trabajos preliminares (según corresponda) como en las de ejecución (acumulación, compactación y cobertura de los residuos depositados entre otros), generarán emisión de material particulado y gases de combustión, debido al uso de maquinaria pesada y los trabajos de movimiento de tierras. Estos impactos son negativos y tienen una calificación poco significativa.



En el suelo

En la fase de inversión, tanto en las actividades de trabajos preliminares (según corresponda) como en las de ejecución (acumulación y compactación, construcción de vías de acceso y habilitación de infraestructuras para manejo de lixiviados, gases y aguas pluviales entre otros), generarán el deterioro en la calidad del suelo, debido a la eliminación de coberturas de suelo y ocupación por nuevas instalaciones. Estos impactos son negativos y tienen una calificación poco significativa.



En el ecosistema

En la fase de inversión (preliminar y ejecución), las actividades de acumulación, compactación y cobertura de residuos sólidos depositados, así como la habilitación de instalaciones para manejo de lixiviados, gases y aguas pluviales, y la construcción de cerco perimétrico e instalación de letreros y señalización generarán una modificación del ecosistema. Estos impactos son negativos y tienen una calificación muy poco significativa.

7.3.2 Impactos positivos

En el aire

Durante la fase de posinversión (operación y mantenimiento), el mantenimiento de las instalaciones de manejo de gases contribuirá con la mejora de la calidad del aire. Este impacto es positivo y calificado como muy significativo.

En el suelo

Durante la fase de posinversión (operación y mantenimiento), el mantenimiento de la cobertura y los asentamientos en la superficie, así como del estado de las instalaciones para el manejo de lixiviados, evitará mayor deterioro del suelo, lo que permitirá la estabilización de los residuos sólidos. Estos impactos son positivos y calificados desde muy significativos hasta de significancia moderada.

En el ecosistema

Durante la fase de posinversión (operación y mantenimiento), el mantenimiento de la cobertura y los asentamientos en la superficie, así como del estado de las instalaciones para el manejo de lixiviados, y el mantenimiento del cerco y letreros de señalización garantizarán la protección de las instalaciones implementadas y la conservación del nuevo paisaje recuperado. Estos impactos son positivos y de significancia entre moderada a poco significativa.

En economía

En la fase de inversión y posinversión, la implementación del proyecto contará con mano de obra local, la misma que generará empleo a los pobladores del área influencia del proyecto de inversión. Este impacto es positivo y calificado como muy significativo y de significancia moderada.



En la salud

En la fase de inversión del proyecto (ejecución), el confinamiento de los residuos sólidos existentes en el área degradada reducirá los riesgos para la salud pública. Este impacto es positivo y de significancia moderada.

En la fase de posinversión (operación y mantenimiento), el control de las descargas de gases y lixiviados, así como el control y restricción para que ya no se dispongan residuos en el área a recuperar, reducirán los riesgos para la salud pública. Este impacto es positivo y de significancia moderada.

8 Área de influencia



Se procederá a la delimitación y descripción del área de influencia directa (AID) y del área de influencia indirecta (AII) teniendo en cuenta los impactos ambientales reales, así como los potenciales que puedan generar en las diferentes etapas del proyecto de inversión. Se justifica los criterios para la delimitación del AID y AII en función de las características propias del área degradada y el impacto que generaría sobre los componentes del medio físico, biológico y social; por lo tanto, la delimitación de áreas de influencia alrededor del área degradada no podrán ser franjas homogéneas.

A continuación, se presentan algunos criterios a considerar en la delimitación del área de influencia directa e indirecta.

8.1 Área de influencia directa - AID

Para establecer el AID, se debe considerar a la zona potencialmente impactada (afectada y/o beneficiada) por el proyecto de inversión, para lo cual se deberá contemplar los siguientes criterios, según corresponda:

- 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.
- Área degradada identificada en el proyecto de inversión.
- Áreas naturales protegidas, y/o zonas de amortiguamiento, áreas de conservación regional y municipal e incluso privadas, así como otros sitios de interés, como los

humedales establecidos en la Convención de Ramsar (tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos), expuestos a los impactos que genere el proyecto de inversión.

- Zonas arqueológicas y/o de patrimonio cultural colindantes o atravesadas por 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.
- Microcuencas que son atravesadas por el área degradada.
- Ecosistemas frágiles atravesados o colindantes con el área degradada.
- Características físicas, químicas, biológicas o toxicológicas; así como el nivel de riesgo.
- Otros criterios que se consideren convenientes y que estén debidamente justificados.

8.2 Área de influencia indirecta - AII

Para establecer el AII, se debe considerar a la zona impactada indirectamente (afectada y/o beneficiada) por el proyecto de inversión, para lo cual se deberán contemplar los siguientes criterios, según corresponda:

- Zonas (las comunidades campesinas, las áreas arqueológicas y/o de patrimonio cultural y ecosistemas) vinculadas al proyecto de inversión por caminos de acceso que cruzan o colindan con el área degradada.
- Centros poblados que se encuentran conectados con el área de influencia directa a través de la carretera, camino secundario o ramal.
- Cuencas o microcuencas que atraviesan o colidan las vías de acceso del proyecto de inversión.

- Zona de donde se traerán los materiales para la ejecución del proyecto de inversión, y donde estarán ubicadas áreas auxiliares.

Se deberá adjuntar un mapa con la representación del AID y AII en una escala adecuada, que permita visualizar con claridad la ubicación del área degradada, las localidades y centros poblados con su respectiva división político-administrativa y la ubicación de las áreas complementarias permanentes y temporales, el área natural protegida y su zona de amortiguamiento, en caso de que se presenten, y otros que sean identificados.

9 Plan de manejo ambiental³²



El plan de manejo ambiental debe contener las medidas que se realizarán para prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los potenciales impactos ambientales negativos identificados. Asimismo, se debe incluir las medidas correctivas y de adecuación, considerando la descripción de los impactos ambientales reales del área degradada a recuperar.

Se debe considerar como mínimo el desarrollo de medidas de acuerdo con la estructura que se presenta a continuación:

9.1 Objetivos

- Formular las medidas para prevenir, minimizar, rehabilitar o compensar los impactos generados por el proyecto de inversión.
- Establecer líneas de acción durante el desarrollo de las actividades del proyecto de inversión.

³² De acuerdo con el inciso 3 del numeral 122.2 del artículo 122 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

9.2 Responsabilidades

Las responsabilidades para la aplicación, cumplimiento y seguimiento de las medidas de manejo ambiental le corresponden al titular del proyecto de inversión.

9.3 Programa de medidas correctivas, preventivas, de minimización, rehabilitación y eventual compensación de los potenciales impactos ambientales

Las medidas que permitirán corregir, prevenir, minimizar, rehabilitar y, eventualmente, compensar los potenciales impactos ambientales negativos del proyecto de inversión deberán implementarse durante las actividades de cada una de las etapas del proyecto.

Sobre la base de los efectos del deterioro ambiental, se detallan las probables alternativas de solución a los posibles impactos ambientales identificados según sus fuentes y agentes contaminantes.

9.3.1 En la etapa preliminar y de ejecución (inversión)

i. Medidas para el manejo y control de residuos sólidos

Tales como:

- Confinar los residuos sólidos peligrosos en recipientes rotulados y disponerlos adecuadamente.
- Asegurar que los vehículos recolectores cuenten con la tolva cerrada para cubrir los residuos sólidos generados hasta el lugar de su disposición final.

- Asegurar que los vehículos usados para el transporte de residuos sólidos cuenten con un apropiado mantenimiento y limpieza; entre otros.

ii. Medidas para el manejo y control de emisiones

Tales como:

- Humedecimiento periódico de suelos y material excedente
- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria
- Control de horario y velocidades
- Recubrimiento y humedecimiento de tolva con material de relleno
- Demarcar zonas de trabajo que requieran protección auditiva; entre otros.

iii. Medidas de protección de los recursos naturales

Tales como:

- Apilamiento y protección del material superficial removido para su posterior utilización; entre otros
- Recuperación de suelos (contaminación y erosión)
- Recuperación de los recursos hídricos (en el caso corresponda)



iv. Medidas para la señalización y seguridad

Tal como prever que la señalización, sobre todo en el exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes o buena iluminación.; entre otros.

9.3.2 Operación y mantenimiento (posinversión)

i. Medidas para el manejo y control del confinamiento de residuos sólidos

Tales como:

- Conservación de la cobertura final del área recuperada
- Control de los puntos de asentamientos de la superficie del área recuperada; entre otros.

ii. Medidas para el manejo y control de lixiviados

Tal como el control del volumen de lixiviados generados por las celdas de confinamiento y su respectivo tratamiento; entre otros.

iii. Medidas para el manejo y control de gases

Tales como:

- Evitar que los gases generados por la descomposición de los residuos sólidos afecten al ambiente, de ser necesario considerar su almacenamiento; entre otros.
- Control de olores.

iv. Medidas para evitar la presencia de vectores y animales

Tal como el control de la presencia de moscas, animales domésticos y silvestres, entre otras.

v. Medidas para el manejo y control de barreras sanitarias

Tal como el control del crecimiento de las especies sembradas; la limpieza, poda y reposición de plantas; el riego, de ser el necesario, entre otras.

vi. Medidas para la señalización y seguridad

Tal como prever que la señalización, sobre todo en el exterior, sea visible de día y noche; para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes o buena iluminación; entre otras.

Adicionalmente, se podrán incorporar como medidas el mejoramiento del impacto visual, el control de la salud de las personas expuestas directamente y el programa de revegetación.

Tabla 16.

Medidas para los impactos ambientales del proyecto (ejemplo)

ETAPAS DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS		
			PREVENTIVA	MITIGADOR	CORRECTIVA
ETAPA PRELIMINAR Y DE EJECUCIÓN	SUELO	Alteración de la calidad de suelo			
		Pérdida de suelo superficial			
	AGUA SUPERFICIAL	Alteración de la calidad del agua			
	AIRE	Calidad del aire (gases, partículas)			
		Incremento del nivel de ruido			
	FISIOGRAFÍA	Alteración de la topografía			
	VEGETACIÓN	Cobertura vegetal			
		Flora terrestre			
	FAUNA TERRESTRE	Alteración del hábitat			
		Fauna terrestre			
	SOCIAL	Riesgos a la salud pública			
		Mano de obra local			

ETAPAS DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS		
			PREVENTIVA	MITIGADOR	CORRECTIVA
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	SUELO	Alteración de la calidad de suelo			
		Pérdida de suelo superficial			
	AGUA SUPERFICIAL	Alteración de la calidad del agua			
	AIRE	Calidad del aire (gases, partículas)			
		Incremento del nivel de ruido			
	FISIOGRAFÍA	Alteración de la topografía			
	VEGETACIÓN	Cobertura vegetal			
		Flora terrestre			
	FAUNA TERRESTRE	Alteración del hábitat			
		Fauna terrestre			
	SOCIAL	Riesgos a la salud pública			
		Mano de obra local			

Fuente: Elaboración propia

9.4 Programa de monitoreo y vigilancia³³

Este programa deberá contener las acciones que permitan verificar la eficacia de las medidas de manejo ambiental. Para desarrollar el programa de monitoreo y vigilancia de las actividades de recuperación, se tendrá como referencia los puntos de monitoreo y resultados obtenidos de la evaluación de la calidad ambiental, realizados dentro de la línea base del proyecto de inversión.

A partir de ello se determinará en qué etapas del proyecto (preliminar, ejecución, operación y mantenimiento) se realizará el monitoreo de la calidad ambiental, a fin de velar con el cumplimiento de los ECA.



³³ Según inciso 3 del artículo 122.1 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Tener en cuenta que durante la etapa de operación y mantenimiento se deberá implementar el monitoreo de la calidad ambiental durante el periodo de diez (10) años.

Asimismo, para el seguimiento y vigilancia de las actividades de recuperación se tomarán en cuenta, como referencia, los resultados del monitoreo de la calidad ambiental realizado en la línea base, los indicadores de la situación actual y/o los establecidos en la matriz del marco lógico del proyecto de inversión, así como las actividades consideradas para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto (posinversión).

9.4.1 Objetivos

- Velar por el cumplimiento de las normas ambientales aplicables, por la salud del personal y la comunidad (más cercana al proyecto), así como por el equilibrio ambiental del entorno donde se encuentra el área del proyecto de inversión.
- Determinar a través del monitoreo ambiental la calidad ambiental en función de los ECA.
- Realizar el seguimiento y vigilancia del adecuado funcionamiento de las actividades realizadas para la recuperación del área degradada.

9.4.2 Acciones de monitoreo de calidad ambiental

El titular del proyecto de inversión es el responsable de la implementación del programa de monitoreo, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Asimismo, los resultados de los monitoreos ambientales deberán ser presentados a la autoridad competente, que aprobará el Plan de Recuperación.

El periodo para la presentación de dichos resultados será definido en la aprobación del Plan de recuperación.

Dada la naturaleza del proyecto, se recomienda que los componentes ambientales a ser monitoreados en las diferentes

etapas del proyecto de inversión, sean los siguientes:

A. Monitoreo de la calidad ambiental del aire

Para el monitoreo de calidad ambiental del aire se deberá establecer un punto en sotavento y otro en barlovento (se recomienda utilizar los mismos puntos del monitoreo ambiental definidos en la línea base).

La frecuencia de monitoreo ambiental será una vez en la etapa de inversión, y en los años tres (3), cinco (5) y diez (10) del horizonte de evaluación del proyecto de inversión.

Los parámetros mínimos que se considerarán, de acuerdo con lo establecido en los estándares de calidad ambiental para aire, son los siguientes: partículas en suspensión (PM_{2.5}), partículas en suspensión (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y sulfuro de hidrógeno (H₂S).

B. Monitoreo de la calidad ambiental del agua

Para establecer los puntos de monitoreo de calidad ambiental del agua se recomienda utilizar los mismos puntos del monitoreo ambiental definidos en la línea base. En caso de que corresponda, se podrán establecer nuevos puntos de monitoreo de acuerdo con lo señalado por la autoridad competente.

La frecuencia de monitoreo ambiental será una vez en la etapa de inversión y anualmente durante la etapa de operación y mantenimiento.

Los parámetros mínimos que se considerarán, de acuerdo con lo establecido en los estándares de calidad ambiental para agua, son los siguientes: aceites y grasas, pH, temperatura, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), oxígeno disuelto (OD), coliformes totales y coliformes fecales.



C. Monitoreo de la calidad ambiental del suelo

Para establecer los puntos de monitoreo de calidad ambiental del suelo, se recomienda hacerlo en la zona más próxima y de mayor antigüedad de acumulación de residuos sólidos. El criterio para la toma de puntos se asume a 50 m del conglomerado de residuos, de la parte más baja y antigua del bloque de acumulación de residuos sólidos.

La frecuencia de monitoreo ambiental será una vez en la etapa de inversión, y en los años tres (3), cinco (5) y diez (10) del horizonte de evaluación del proyecto.

Los parámetros mínimos que se considerarán, de acuerdo con lo establecido en los estándares de calidad ambiental para suelo, son los siguientes: hidrocarburos (F1, F2 y F3), ICP MASA (arsénico, bario, cadmio, cianuro libre, cromo IV, mercurio, plomo) y agrícola (aldrín, endrín, DDT y heptacloro).

El monitoreo ambiental de estos componentes, se deberá desarrollar de acuerdo con la siguiente estructura:

- Diseño del Programa de monitoreo.
- Selección de los parámetros a monitorear.
- Selección de los puntos de monitoreo.
- Frecuencia del monitoreo y cronograma de las mediciones.
- Metodología de los análisis.

Para el desarrollo del monitoreo ambiental, se ha considerado:

- Estándares de Calidad Ambiental para Aire (Decreto Supremo n.º 003-2017-MINAM).
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo n.º 004-2017-MINAM).
- Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (Decreto Supremo n.º 011-2017-MINAM).
- Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo n.º 085-2003-PCM).

En lo referente a los monitoreos de la calidad de agua, aire y suelo, los parámetros a monitorear deben ser consecuentes a los resultados obtenidos de los monitoreos realizados en la línea base, de tal manera que permita identificar qué parámetros fueron alterados como consecuencia de las actividades del proyecto de inversión.

El laboratorio encargado de realizar los muestreos y análisis correspondientes deberá contar con las metodologías de análisis acreditadas por INACAL, debiendo adjuntarse el certificado de calibración de los equipos utilizados en el monitoreo ambiental.

Se deberá elaborar el respectivo informe de monitoreo, en el cual se analizarán los resultados de este monitoreo y los obtenidos en la línea base. Dicho informe contemplará información relacionada a la ubicación de los puntos de monitoreo (en coordenadas y tablas que especifican la ubicación, altitud, referencia y descripción), la frecuencia, los parámetros y la metodología, entre otros.

Asimismo, se debe anexar los informes de ensayo de los puntos monitoreados y la cadena de custodia, entre otros.

A continuación, se presenta, como ejemplo, un modelo de tabla para la presentación de los resultados del monitoreo de la calidad ambiental de agua:

Tabla 17.

Resultados del monitoreo de la calidad ambiental de agua (ejemplo)

PARÁMETRO	ECA PARA AGUA DECRETO SUPREMO n.º -2017-004MINAM	RESULTADOS EN LA LÍNEA BASE DEL IGA	RESULTADOS DEL AÑO 0	RESULTADOS DEL AÑO 3
Aceites y grasas	Ausencia de película visible			
pH	6,5-8,5			
Temperatura	No establecido			

PARÁMETRO	ECA PARA AGUA DECRETO SUPREMO n.º -2017-004MINAM	RESULTADOS EN LA LÍNEA BASE DEL IGA	RESULTADOS DEL AÑO 0	RESULTADOS DEL AÑO 3
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	<5 mg/L			
Oxígeno disuelto	>5 mg/L			
Coliformes t o t a l e s	2000 (NMP/100 ml)			
Coliformes f e c a l e s	1000 (NMP/100ml)			

Fuente: Elaboración propia

9.4.3 Resultados obtenidos

En este ítem, se debe realizar el análisis de los resultados obtenidos en el monitoreo y la comparación respecto al monitoreo realizado antes de iniciar las actividades de recuperación.

9.4.4 Acciones de seguimiento y vigilancia

El titular del proyecto de inversión es el responsable de la implementación de las acciones de seguimiento y vigilancia de las actividades de recuperación realizadas en el proyecto de inversión.

Dichas acciones deben realizarse anualmente durante el periodo de diez (10) años que comprende la etapa de posinversión, que incluye el cierre del proyecto de inversión. Las acciones de seguimiento y vigilancia del área a recuperar pueden ser las siguientes:

A. Seguimiento de la conservación de la cobertura y asentamientos en la superficie del área recuperada

Debido al tipo de material a emplearse en la cobertura final del área degradada, partes de esta estarán expuestas a la erosión eólica,

por lo que se requerirá de mantenimiento periódico. Para ello se deberá contar con algunos insumos básicos como carretillas que trasladen el material de cobertura.

Por otro lado, para conocer la gradual pérdida de volumen de la masa de residuos confinada, se considerará la colocación de puntos estratégicos para el control de asentamientos en la superficie del área recuperada. De tal manera que los controles topográficos periódicos proporcionarán información valiosa sobre la magnitud de los asentamientos a lo largo del tiempo.

B. Seguimiento del estado de conservación de la infraestructura de manejo de gases

Por las características predominantes de las áreas degradadas (dispersión y exposición prolongada de residuos, así como su quema incontrolada), se estima que la generación de gases será mínima o casi nula. En algunos casos, la generación será tan poca que no habrá presión suficiente en los drenes verticales para realizar la quema controlada.

A pesar de lo expuesto, se considerará la instalación de drenes verticales para gases con sus respectivos quemadores, estando solo visible el tubo de fierro con el quemador en el extremo superior.

En tal sentido, los trabajos de verificación se limitarán a constatar la verticalidad y el buen estado de conservación del tubo y su respectivo quemador. En caso de deterioro (que solo podría ocurrir por acción vandálica o corrosión) se procederá a la renovación de la tubería y quemador según corresponda.

C. Seguimiento del estado de conservación de infraestructura de manejo de lixiviados

Las actividades a realizar consistirán en verificar y registrar posibles afloramientos o almacenamiento de lixiviados, en cuyo caso se llevará un control periódico de los volúmenes almacenados.

De ser el caso, se podrá considerar la succión desde la poza de captación y correspondiente recirculación a través de la masa de residuos confinados, utilizándose algunos drenes verticales que deberán ser habilitados para la posible descarga.

D. Seguimiento de la conservación del cerco perimetral, de letreros de identificación y advertencia

El proyecto de inversión debe considerar verificaciones periódicas del estado del cerco perimetral para su reparación o posible renovación.

9.5 Programa de asuntos sociales



Este programa está dirigido a facilitar la relación entre el contratista a cargo de la obra y las poblaciones locales. Asimismo, se desarrollarán las medidas para las afectaciones prediales, en caso de que las hubiera.

A continuación, se plantean las medidas para el diseño y ejecución del Programa de asuntos sociales:

9.5.1 Medidas de relaciones comunitarias

Describir las medidas enfocadas en establecer mecanismos de comunicación e información entre la empresa consultora y los pobladores; crear mecanismos de prevención y resolución de conflictos; y, elaborar el código de conducta para los trabajadores y subcontratistas.

9.5.2 Medidas para la contratación de mano de obra local no calificada

Describir, en caso de que el proyecto de inversión lo amerite, la implementación de mecanismos para la convocatoria, empadronamiento y contratación del máximo posible de residentes locales.

9.5.3 Medidas para el monitoreo de deudas locales

En caso de que el ámbito del proyecto de inversión lo requiera, se deberá describir las medidas para monitorear y supervisar el cumplimiento de los pagos de las deudas que puedan asumir los trabajadores del contratista y de los subcontratistas.

Estas medidas están basadas en un sistema de atención de quejas y reclamos que pudiera haber por parte de poblaciones locales, propietarios de negocios locales, autoridades locales o grupos de interés; siendo necesaria su resolución inmediata a fin de minimizar las condiciones de posibles conflictos sociales.

Para ello se crearán lineamientos que permitan establecer procedimientos de atención de quejas y reclamos, a fin de contribuir a fortalecer la relación entre la población del área de influencia del proyecto inversión y el contratista o subcontratistas.

9.5.4 Medidas para el seguimiento de los resultados de la participación ciudadana

Describir los mecanismos participativos (ejecución, periodicidad y características principales), con la finalidad de realizar el seguimiento a los aportes y compromisos asumidos durante el proceso de participación ciudadana.

La pertinencia del uso de estas medidas deberá ser evaluada por el titular del proyecto de inversión, de acuerdo con sus características. Asimismo, pueden ser complementados con otros mecanismos que incidan en la participación ciudadana y que el titular del proyecto de inversión considere adecuados, en el marco de lo dispuesto en el Decreto Supremo n.º 002-2009-MINAM.

A continuación, se presentan algunos mecanismos que podrían proponerse:



Buzones de sugerencias

Son instrumentos que buscan recoger las opiniones o sugerencias de la población del área de influencia del proyecto de inversión a fin de mejorar algún aspecto de su gestión. Para ello, el titular del proyecto de inversión implementará, en un lugar visible y de fácil acceso para la población, una caja o ánfora rotulada bajo el nombre de “Buzón de sugerencias”, debiendo dotar de materiales para su registro (formatos de sugerencias, lapiceros, etc.).

Periódicos murales

Se trata de paneles informativos que deberá habilitar el titular del proyecto de inversión o el contratista, con la finalidad de dar a conocer a la población sobre el proyecto de inversión, ejecución, grado de avance, impactos, así como temas críticos o sensibles (como por ejemplo la contratación de mano de obra local, la provisión de bienes y servicios, los requerimientos del proyecto, el avance de obra, etc.). Para ello, se deberá señalar un canal de contacto.

Líneas de atención telefónica

Las líneas de atención telefónica buscan absolver dudas e interrogantes, recoger sus reclamos y gestionarlos, así como proporcionar información de forma rápida y directa.

Dada la logística que requiere, su utilización se aplica mejor en lugares que cuentan con servicio regular de telefonía.

Oficinas de atención local

Se trata de espacios de atención que buscan proporcionar información, recoger y gestionar reclamos o aclarar dudas o preocupaciones de la población local. Las oficinas de atención local deberán funcionar en el área de influencia del proyecto de inversión, contando con los debidos recursos logísticos para su debida atención.

Reuniones Informativas

Se trata de reuniones realizadas entre el titular del proyecto de inversión, la población, sus autoridades y representantes, a fin de dar a conocer el proyecto de inversión.

10 Programa de capacitación

La capacitación y entrenamiento del personal constituyen elementos clave durante todas las etapas del proyecto de inversión. La participación plena y consciente del personal contribuirá para asegurar la adecuada implementación del proyecto de inversión.

10.1 Objetivo

Fortalecer las capacidades del personal durante las etapas del proyecto de inversión.

10.2 Acciones o medidas a desarrollar

La empresa consultora deberá identificar el personal que debe ser capacitado, además de desarrollar el cronograma de ejecución y la metodología a emplearse, así como los temas a tratar, considerando de manera referencial los siguientes temas:

- Inducción general (seguridad, higiene y medio ambiente).
- Manejo de residuos sólidos, especialmente en relación a los generados durante la ejecución del proyecto de inversión.
- Manejo de lixiviados, gases y control de aguas pluviales.



- Aspectos técnicos para la operación y mantenimiento y cierre del proyecto de inversión.
- Salud ocupacional (condiciones seguras de trabajo, higiene personal, equipos de protección personal, accidentes/incidentes, señalizaciones).
- Respuestas a emergencias y contingencias.
- Otros que se ajusten a la realidad social y cultural de la zona.

Las capacitaciones deberán de tener una duración de una (1) a dos (2) horas aproximadamente, según los temas a tratar. Asimismo, se deben desarrollar charlas dirigidas a los trabajadores 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, la lista de asistencia y el/los tema/s tratado/s.

11 Programa de contingencias³⁴



La emergencia puede darse por una serie de factores, como los riesgos de la naturaleza y los riesgos fortuitos derivados de los procedimientos de trabajo o riesgos provocados, entre otros.

Para el programa de contingencias se deberá identificar las posibles situaciones de emergencia que puedan desarrollarse durante la ejecución del proyecto de inversión. El programa desarrollará los procedimientos preventivos y de acción antes, durante y después de la ocurrencia de alguna emergencia.

³⁴ Según inciso 2.2 del artículo 122.1 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

11.1 Objetivos

- Proporcionar los lineamientos para la toma de decisiones en caso de ocurrir una emergencia.
- Establecer un procedimiento formal que indique las acciones a seguir frente a determinados riesgos.
- Optimizar el uso de recursos humanos y materiales.

11.2 Identificación y clasificación de riesgos y emergencias

Una emergencia puede ser solucionada con distintos tipos de recursos; en algunas ocasiones puede ser controlada en un tiempo breve (en horas) y en otras circunstancias puede tomar mayor tiempo y gran movilización de recursos. Por lo cual, es de suma importancia clasificar las emergencias en distintos niveles, que a su vez especifican un determinado tipo de acción o apoyo.

Se deberá describir los riesgos potenciales de ocurrencia durante el proyecto de inversión, en diferentes niveles y grados de afectación a las operaciones en las diferentes etapas del mismo.

Entre los riesgos o eventos no deseados, que podrían causar emergencias, tenemos los siguientes:

Tabla 18.

Riesgos o eventos no deseados que podrían causar emergencias (ejemplo)

TIPO DE RIESGO E EVENTO	EJEMPLOS
Accidentes laborales/ eventos ambientales	Incendios, explosiones, derrame de lixiviados, fuga de gases, falla (fuga, derrame, roturas, entre otros) en el manejo de lixiviados, imposibilidad de acceso al frente de trabajo, derrame de sustancias químicas peligrosas o combustibles, accidentes vehiculares, accidentes personales (caída, apretado contra/por, golpeado contra/por, atrapado en/bajo/entre, resbalón)
Fenómenos naturales	Sismos, deslizamientos, inundaciones.
Políticos o laborales	Paros, conmoción civil, sabotaje, acciones subversivas.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo descrito, se deberá identificar todas las locaciones donde se puedan presentar riesgos de acuerdo con cada etapa del proyecto de inversión y según la zona geográfica:

Tabla 19.

Identificación de locaciones de riesgo

ETAPA DEL PROYECTO	LUGAR	CLASE DE RIESGO IDENTIFICADO

Fuente: Elaboración propia

11.3 Desarrollo de medidas de contingencia para riesgos y emergencias identificadas

De acuerdo con los riesgos previsibles identificados durante las etapas de ejecución, operación y mantenimiento y cierre del proyecto de inversión, se consignan las medidas preventivas para su atención. Sin embargo, se debe señalar que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos) que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen los sismos, procedimientos constructivos inadecuados, entre otros.

Se deberá presentar la tabla de resumen de lo desarrollado, donde se consigne las medidas de contingencia:

Tabla 20.
Medidas de contingencia

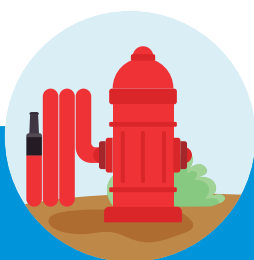
RIESGOS	LOCALIZACIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
Incendio	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles. Instalaciones y generadores eléctricos.	Participar en las actividades de capacitación y entrenamiento que se programen.
		Realizar actividades de prevención de riesgos como, por ejemplo, la detección de las condiciones que pueden originar incendios.
		Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles y adecuado mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos.
Accidente laboral o vehicular	Se pueden presentar en obra y durante la operación y mantenimiento del relleno sanitario.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad.
		Señalización clara que avise al personal y a la población del tipo de riesgo al que se someten.
		Señalización con cintas reflectivas, mallas y barreras, en los sitios de más posibilidades de accidente.
		Solo personal autorizado podrá conducir las unidades de transporte, respetando los límites de velocidad establecidos.
Movimiento sísmico	Generación de sismos de mayor o menor magnitud, que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores.	Cumplimiento de las normas de seguridad.
		Coordinación con las entidades de socorro del distrito, y participación en las prácticas de salvamento que éstas programen.
		Señalización de rutas de evacuación, y divulgación sobre la localización de la región en una zona de riesgo sísmico.
		Divulgación y capacitación sobre los planes de contingencia.
Deslizamiento	A lo largo de la vía se observan laderas adyacentes donde puede existir riesgo de deslizamiento de tierras.	Cumplimiento de las normas de seguridad.
		Coordinación con las entidades de socorro del distrito, y participación en las prácticas de salvamento que éstas programen.
Protesta o disturbios sociales	Cercanías del Proyecto.	Establecer contacto con autoridades y monitorear potencial impacto.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la identificación de los riesgos para las etapas de ejecución, operación y mantenimiento y cierre del proyecto de inversión, se deberá presentar el desarrollo de los procedimientos específicos de control en caso de contingencias, como se muestran en los siguientes ejemplos:

Tabla 21.

Procedimientos específicos por riesgo identificado



EVENTO: INCENDIO

Aplicación:

Incendios en el área de trabajo, incendio en el vehículo o equipos, incendio en las áreas administrativas.

ACCIONES

Antes	Durante	Después
- Participación del brigadista en todas las actividades previas a la ocurrencia del evento. - Señalización: Prohibido fumar o generar puntos de ignición. - Mantenimiento preventivo de equipos. - Inspección de seguridad.	- Comunicar el evento. - Usar los extintores adecuados para el tipo de fuego. De ser posible usar arena o tierra. - De no poder controlar el incendio, pedir apoyo.	- Ordenar y limpiar la zona afectada que evite el reinicio del fuego. - El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.

Requerimientos:

- Extintor para cada tipo de fuego.
- Elementos de señalización.
- Equipos específicos para combatir el fuego.
- Equipos de comunicación.
- Vehículo de apoyo.
- Directorio telefónico de instituciones de emergencia.
- Otros que se consideren necesarios.

EVENTO: ACCIDENTE VEHICULAR



Aplicación:

Atropello de transeúnte o trabajador de la empresa.

ACCIONES		
Antes	Durante	Después
- Participar en las capacitaciones de seguridad vial. - Mantenimiento de señales viales. - Supervisión de cumplimiento de seguridad vial.	- Prestar los primeros auxilios a la víctima. - Solicitar apoyo. - Informar de inmediato al director de Emergencia. - Señalizar el lugar del accidente. - Informar a la estación policial de la jurisdicción donde ocurrió el evento. - Si la lesión es leve y la víctima decide retirarse del lugar del evento, deberá conminarse a esperar a la policía.	- El jefe de brigada debe informar sobre el evento. - Incidir con charlas viales.

Requerimientos:

- Botiquín de primeros auxilios.
- Equipos de comunicación.
- Ambulancia.
- Vehículo de apoyo.
- Camillas.
- Dispositivos de señalización.
- Dinero en efectivo.
- Datos personales y antecedentes del accidentado.
- Directorio telefónico de instituciones de emergencia.
- Otros que se consideren necesarios.

EVENTO: CAÍDA



Aplicación:

- Lesión que requiera asistencia médica urgente.
- Lesiones múltiples graves.
- Accidente fatal.

ACCIONES

Antes	Durante	Después
• Participación del brigadista de primeros auxilios en todas las actividades previas a la ocurrencia del evento. • Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras que generen el evento.	• Atender al accidentado, dándole los primeros auxilios, dentro de las posibilidades del caso. • Solicitar atención médica de urgencia. • Solicitar apoyo de una ambulancia o asistencia de unidad de rescate, si amerita el caso. • Señalizar y cercar el lugar donde ocurrió el accidente. • Llamar a la autoridad policial o fiscal, si justifica la gravedad del caso.	• El jefe de brigada debe informar sobre el evento. • Incidir en charlas de seguridad ocupacional.

Requerimientos:

- Botiquín de primeros auxilios.
- Equipos de comunicación.
- Ambulancia.
- Vehículo de apoyo.
- Dispositivos de señalización.
- Dinero en efectivo.
- Datos personales y antecedentes del accidentado.
- Directorio telefónico de instituciones de emergencia.



EVENTO: SISMO

Aplicación:

Siniestro que genera pánico personal.

ACCIONES

Antes	Durante	Después
- Participación del brigadista evacuación/rescate en todas las actividades previas a la ocurrencia del evento. - Desarrollo de simulacros de sismo. - Mantenimiento de señales referidas a protección en caso de sismo. - Definir rutas de escape y asegurarse que estén libres de objetos o maquinarias que retarden o dificulten la pronta salida del personal. - Las construcciones serán sismorresistentes y de acuerdo con normas de diseño. - Verificar que las puertas y ventanas sean de fácil apertura (se abran hacia fuera de los ambientes).	- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca fósforos, velas o encendedores. - De ser posible, disponer la evacuación del todo personal hacia zonas de seguridad y fueros de zonas de trabajo. - Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias o equipos; a fin de evitar accidentes.	- El Jefe de seguridad debe informar sobre el evento - Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria o equipo que pudiera haber sido averiado o afectado. - Ordenar y disponer que el personal, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico. - Mantener al personal, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas del movimiento sísmico.

Requerimientos:

- Botiquín de primeros auxilios.
- Equipos de comunicación.
- Ambulancia.
- Vehículo de apoyo.
- Camillas.
- Dispositivos de señalización.
- Directorio telefónico de instituciones de emergencia.
- Otros que se consideren necesarios.

EVENTO: PROBLEMAS CON POBLACIÓN BENEFICIARIA



Aplicación:

- Queja de población con autoridades locales.
- Queja de población ante el titular del proyecto de inversión.

ACCIONES

Antes	Durante	Después
• Mantener activos el Plan de Participación Ciudadana y el de Relaciones Comunitarias. • Mantener actualizados las listas de los representantes de las organizaciones vivas de la población al entorno.	• Recepcionar y registrar las quejas. • Establecer un espacio de diálogo con la población. • Plantear las medidas de respuesta y socializarlas • De persistir la queja, asumir la cordialidad y establecer un plan operativo que progresivamente minimice la queja resolviendo su solicitud conforme corresponde.	• El jefe de brigadas informará sobre las acciones realizadas en el proceso de tratamiento de las quejas. • El jefe de brigadas informará sobre las acciones realizadas en el proceso de tratamiento de las quejas. • Difundir los avances y los logros. • Promover a que la población forme parte de los mecanismos de vigilancia de las actividades del emplazamiento del proyecto de inversión.

Requerimientos:

- Mantener activos los canales de coordinación.
- De ser necesario vehículo y equipo disponible para apoyo.
- Tener un espacio de reuniones difundiendo los acuerdos establecidos en actas.

Fuente: Elaboración propia

11.4 Descripción del equipamiento para la prevención y atención de las emergencias y actividades de mantenimiento

11.4.1 Responsabilidad

La implementación de estas actividades estará a cargo del titular del proyecto de inversión, a través de la unidad de contingencias, la misma que contará con los medios, personal y equipos necesarios. Dicha unidad puede tener la siguiente organización, sin ser limitativo:

- Coordinador del plan de contingencias.
- Jefe de brigada.
- Brigadistas.

11.4.2 Funciones y responsabilidades

Consignar las funciones de cada personal que conforma la Unidad de Contingencia, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Coordinador del Plan de contingencias

- Evaluar e informar el nivel de riesgo y determinar el grado de respuesta.
- Suspender de ser necesario todas las operaciones y en forma particular en las áreas continuas a la escena de la emergencia.
- Liderar a las brigadas de respuestas directamente ligadas a la emergencia (control de derrames, incendios, desastres, etc.).
- Aprobar el incremento o disminución del equipo operativo para la emergencia.
- Mantener comunicación constante con la unidad de contingencias, a fin de minimizar el tiempo de respuesta.
- Determinar si las condiciones ambientales, posemergencia, son favorables y se adecuan a la normatividad, caso contrario deberá analizar y emitir un informe respectivo contemplando las medidas a adoptar.
- Mantener un monitoreo constante y permanente de las zonas afectadas de acuerdo con los requerimientos de la municipalidad.
- Recopilar toda la información concerniente a la emergencia, el cual involucra el antes, durante y después, a fin de analizar y plantear variables de mejora continua.

Jefe de brigada

- Organizar y mantener actualizada la lista de brigadistas y distribuir las tareas entre ellos.
- Coordinar con los brigadistas el apoyo en la atención de la contingencia.
- Centralizar la información de los simulacros y contingencias ocurridas.
- Coadyuvar a las personas a conservar la calma en emergencia.
- Dar la voz de alarma en caso de presentarse una emergencia o siniestro.
- Utilizar sus distintivos cuando ocurra o se presente la posibilidad de una emergencia, así como cuando se realicen simulacros de evacuación.

Brigadistas



- Informar los cambios en las instalaciones que puedan representar riesgos, actuar en caso de contingencia y reportar los resultados de simulacros y contingencias ocurridos.
- Llevar a las personas accidentadas a lugares seguros, prestándole los primeros auxilios en forma rápida y eficientemente. En caso de que la situación lo amerite, los accidentados serán conducidos a los establecimientos de salud más cercanos.
- Establecer el alcance de posibles daños ocasionados por el evento.
- Capacitar al personal en los frentes de obra o instalación del proyecto.

11.4.3 Equipamiento

Describir el equipamiento teniendo como referencia el siguiente contenido mínimo:

Equipo de comunicaciones

Se refiere a los vehículos equipados con un equipo de radio de

transmisión, equipos de radios portátiles para la comunicación; así como otros para cualquier tipo de contingencia.

A todo el personal se le asignará un equipo de comunicación a fin de comunicar las emergencias acontecidas. El equipo de comunicaciones deberá mantenerse en óptimo estado de funcionamiento.

Equipos contra incendios

Se contará con un conjunto de equipos necesarios para extinción temprana en caso de amagos de incendios, como mangueras, extintores, etc., cumpliendo con la normativa nacional.

Los extintores se ubicarán en lugares apropiados y de fácil manipuleo y acceso contando con la señalización respectiva. En los frentes de obra se dispondrá de extintores en el almacén y el patio de máquinas; asimismo, las unidades de vehículos y maquinarias contarán con un extintor tipo ABC de once (11) a quince (15) kg.

Todo extintor llevará una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto y la fecha de vencimiento, y debe contener instrucciones de operación y mantenimiento. Los extintores serán sometidos a revisión, control y mantenimiento preventivo por lo menos una vez al año, lo cual estará constatado en la etiqueta correspondiente.

Los extintores se fijarán preferentemente sobre soportes fijados en parantes verticales o pilares, donde la parte superior del extintor no supere la altura de 1,20 m, desde el suelo.

No se usará extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos vaporizantes tóxicos.

Equipos de protección personal (EPP)

Se contará con equipos de protección personal de tipo estructural,





que estarán distribuidos en los gabinetes contra incendio instalados en los frentes de obra y serán de fácil acceso para el personal.

Los EPP son de uso obligatorio en el área de trabajo, siendo indispensable su uso.

Indumentaria e insumos de emergencia para control de derrames

- Guantes de PVC.
- Delantal de PVC.
- Zapatos de seguridad.
- Material absorbente (aserrín, yeso o almohadillas absorbentes o paños absorbentes).
- Bolsas de polietileno de alta densidad.
- Palas en caso de requerirse levantamiento de tierra.

La indumentaria e insumos para el control de derrames se mantendrán en óptimas condiciones, para lo cual se realizarán inspecciones mensuales. Estas inspecciones también se realizarán después de cada uso, siendo repuestos cuando se hayan deteriorado.

Inventario de bienes e insumos

Se establecerá un listado de bienes e insumos que serán distribuidos a las brigadas de emergencia y a los responsables de los frentes de obra, a fin de que tomen conocimiento de los mismos y tengan los cuidados y consideraciones respectivas.

Adjuntar una tabla de resumen de los bienes e insumos, teniendo como referencia el siguiente modelo:

Tabla 22.

Bienes e insumos de la unidad de emergencia (kit)

EQUIPO	CANTIDAD	
Extintores portátiles de PQS (cartucho externo)		
Cilindros cargados de arena		
Vehículo de emergencia		
Juego completo de EPP (guantes, lentes, respiradores, etc.) por personal de unidad de contingencias		
Paños absorbentes para derrame de productos químicos		
Cilindros para recolección de residuos		
Bolsas para recolección de residuos		
Trajes especiales de protección		
Radios portátiles		
Celulares – RPM – RPC		
Chalecos Reflectantes		
Linternas de mano con baterías operativas		
Megáfono a baterías		
Botiquines equipados		
Guías de Respuesta a Emergencia actualizadas impresas		

Fuente: Elaboración propia

11.4.3.1 Comunicación ante situaciones de emergencia

Describir cómo se realizará la comunicación ante las situaciones de emergencia, según lo siguiente:

Tabla 23.

Mecanismo de comunicación

ACCIÓN DE COMUNICACIÓN	QUIÉN COMUNICA	A QUIÉN SE COMUNICA
Ocurrencia de la emergencia		
Evaluación de la situación y acciones que se vienen emprendiendo		
Daños personales		
Finalización de la emergencia		

Fuente: Elaboración propia

Por ello, es necesario contar con un directorio telefónico para los casos de emergencia, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Tabla 24.

Directorio telefónico de emergencia

EMERGENCIA	ENTIDADES	N.º TELÉFONO
Incendio / explosiones/fuga de gases /derrame de materiales peligrosos	Compañía de bomberos Dirección:	
	Comisaría Dirección:	
Accidentes comunes	EsSalud	
Emergencia	Defensa Civil	
Desastre natural (sismo, huaico, inundaciones, aluvión)	Gobierno Regional	
	Municipalidad	

Fuente: Elaboración propia

12 Plan de cierre

El plan de cierre deberá describir las actividades necesarias para atenuar, disminuir o eliminar el impacto ambiental que pudiera ocasionar el cierre de las instalaciones auxiliares temporales, así como el cierre definitivo de la celda transitoria (en caso de que corresponda).

Es preciso tener en cuenta que, por la naturaleza del proyecto, las actividades señaladas en el ítem 9.4 de la presente guía contemplan acciones de cierre del proyecto de inversión.



12.1 Medidas de cierre del componente ambiental

Consignar las acciones para el desmantelamiento, limpieza y restauración de las instalaciones utilizadas para el almacén, patios de máquinas, depósitos de material excedente, accesos, o aquellas afectadas por el proyecto de inversión.

Las instalaciones utilizadas deben quedar libres de todo tipo de contaminación (derrames de combustibles, aceites, lubricantes, entre otros). Asimismo, se llevarán a cabo acciones de restauración o revegetación (de acuerdo con la información de línea base) de las diversas áreas afectadas por el proyecto de inversión, y la limpieza de restos de materiales de la obra.

Para ello se deberá considerar las características y condiciones previas al proyecto de inversión, así como su potencial uso futuro.

12.2 Medidas de cierre del componente social

Definir las medidas necesarias que permitan validar la conformidad de los propietarios de las instalaciones auxiliares temporales utilizadas en la ejecución del proyecto de inversión.

Se debe considerar la elaboración de actas de conformidad, en las cuales firmen tanto los propietarios de las instalaciones auxiliares como los representantes de la empresa constructora que asuma la ejecución del proyecto de inversión.

12.3 Medidas de cierre definitivo de la celda transitoria³⁵

Las acciones de cierre definitivo para la celda transitoria son las siguientes:

i. Diseño de cobertura final

Se deberá consignar las características específicas para su adopción, debiendo incluir como mínimo:

- La tierra para la cobertura debe ser la adecuada, recomendándose un coeficiente de permeabilidad inferior o igual a 1×10^{-4} cm/seg, tener el espesor específico y el grado de compactación necesario.
- En los casos de zonas con intensas precipitaciones, se debe considerar la instalación de geomembrana de HDPE de 0.75 mm de espesor y estrato filtrante (geocompuesto drenante).
- El estrato filtrante deberá estar protegido en sus caras inferior y superior con geotextil no tejido de 300 g/m².
- Dependiendo del tipo de relleno, el espesor de la cobertura final debe ser entre 0.45 y 0.60 metros.

³⁵ De acuerdo con el numeral 2.3 del artículo 122.1 del Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

ii. Control de gases

Las chimeneas deberán estar debidamente instaladas y contar con sus quemadores, cuya operatividad garantizará el control de la emisión de los gases.

Por ello, se debe hacer el seguimiento y evaluación de los quemadores, a fin de determinar la necesidad de cambiar aquellos que se encuentren en mal estado.

iii. Control, manejo o tratamiento de lixiviados

Es necesario que los sistemas de lixiviados se mantengan en adecuadas condiciones, debiendo considerarse el mantenimiento, corrección o mejoras en los tramos de drenes ubicados al exterior de la celda transitoria.

iv. Medidas de contingencia

Se aplicará el programa de contingencia que se detalla en la presente guía. Sin embargo, en lo que respecta a la celda transitoria, serán desarrollados en el expediente específico, a través de la guía para dicha infraestructura.

En caso de que se consideren actividades de valorización energética a través del uso de la biomasa para la generación de energía o recuperación de metano mediante la captura y quema centralizada o convencional de gases del área degradada, se deberán incluir las medidas que se realizarán para prevenir, mitigar o corregir sus impactos ambientales.

Cabe precisar que la autoridad competente informará oportunamente los requisitos mínimos que debe presentar la infraestructura de valorización energética para su operación.

13 Cronograma de ejecución



Deberá contener la secuencia de la ejecución de los programas propuestos en el Plan de manejo ambiental del plan de recuperación, así como su periodo de ejecución. A continuación, se presenta, como ejemplo, la siguiente tabla:

Tabla 25.
Cronograma de ejecución

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO 1 - MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Programa de medidas de mitigación												
2	Programa de monitoreo y vigilancia de las actividades de recuperación												
	...												

Fuente: Elaboración propia

14 Presupuesto para la implementación

El presupuesto estará acorde con el cronograma de ejecución y será elaborado a partir de las cotizaciones generadas para las diferentes partidas que se contemplen. Dichas cotizaciones deberán ser solicitadas, por lo menos, a dos empresas que brinden los servicios requeridos para el proyecto de inversión. A continuación, se presenta, como ejemplo, la siguiente tabla:

Tabla 26.

Resumen del presupuesto de implementación

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO UNITARIO (S/)	PRECIO PARCIAL (S/)
1	Programa de medidas de mitigación			
2	Programa de monitoreo y vigilancia de las actividades de recuperación			
	...			
COSTO DIRECTO				

Fuente: Elaboración propia

15 Conclusiones y recomendaciones

- La información presentada tiene carácter de declaración jurada, recomendándose utilizar fuentes de información secundarias confiables, las cuales deberán ser adecuadamente referenciadas.
- En caso de requerirse información primaria, ésta deberá ser adecuadamente sustentada con registros generados en campo, como fichas, actas, fotografías, entre otros.
- Se recomienda se manifieste de forma explícita cuando no exista, no aplique o no corresponda la descripción de un componente o un impacto del presente Plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos municipales.

16 Anexos

- Se debe incorporar toda la documentación sustentada, relacionada al proyecto de inversión. Tal como, por ejemplo, la ficha de la viabilidad del proyecto de inversión, los documentos de saneamiento físico legal, entre otros.
- Se debe adjuntar todos los documentos, planos y mapas, que se mencionan dentro del Plan de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos municipales, así como los informes de los monitoreos ambientales, matrices de evaluación de impactos, cotizaciones, permisos y autorizaciones, entre otros.
- Solo si se llegara a considerar en el presente Plan la implementación de una celda transitoria, se debe adjuntar como anexos el plano de ubicación, el plano de distribución, el plano de la celda transitoria (trincheras o plataforma), el plano de sistema de lixiviados y gases.

GLOSARIO

1. Biogás

Mezcla de gases de bajo peso molecular (metano, bióxido de carbono, etc.) producto de la descomposición anaerobia de la materia orgánica.

2. Celda

Infraestructura ubicada dentro de un relleno sanitario donde se esparcen y compactan finalmente los residuos depositados.

3. Celda transitoria

Es aquella en donde se dispone los residuos sólidos municipales de manera temporal.

4. Compactación

Acción de presionar cualquier material para reducir los vacíos existentes en él. El propósito de la compactación en el relleno sanitario es disminuir el volumen que ocuparán los residuos sólidos municipales a fin de lograr una mayor estabilidad y vida útil.

5. Disposición final

Es el proceso y/o operación para tratar y disponer en un lugar los residuos sólidos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

6. Gestión integral de residuos sólidos

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

7. Lixiviado

Líquido producido fundamentalmente por la precipitación pluvial que se infiltra a través del material de cobertura que atraviesa las capas de basura, transportando concentraciones apreciables de materia orgánica en descomposición y otros contaminantes. Otros factores que contribuyen a la generación de lixiviado son el contenido de humedad propio de los desechos, el agua de la descomposición y la infiltración de aguas subterráneas.

8. Proyecto de inversión pública de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos

Es el proyecto cuya naturaleza de intervención es la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos.

9. Proyecto inversión

Es el proyecto cuya intervención aplica a la recuperación propia del área degradada por residuos sólidos.

GLOSARIO

10. Relleno sanitario

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

11. Residuos municipales

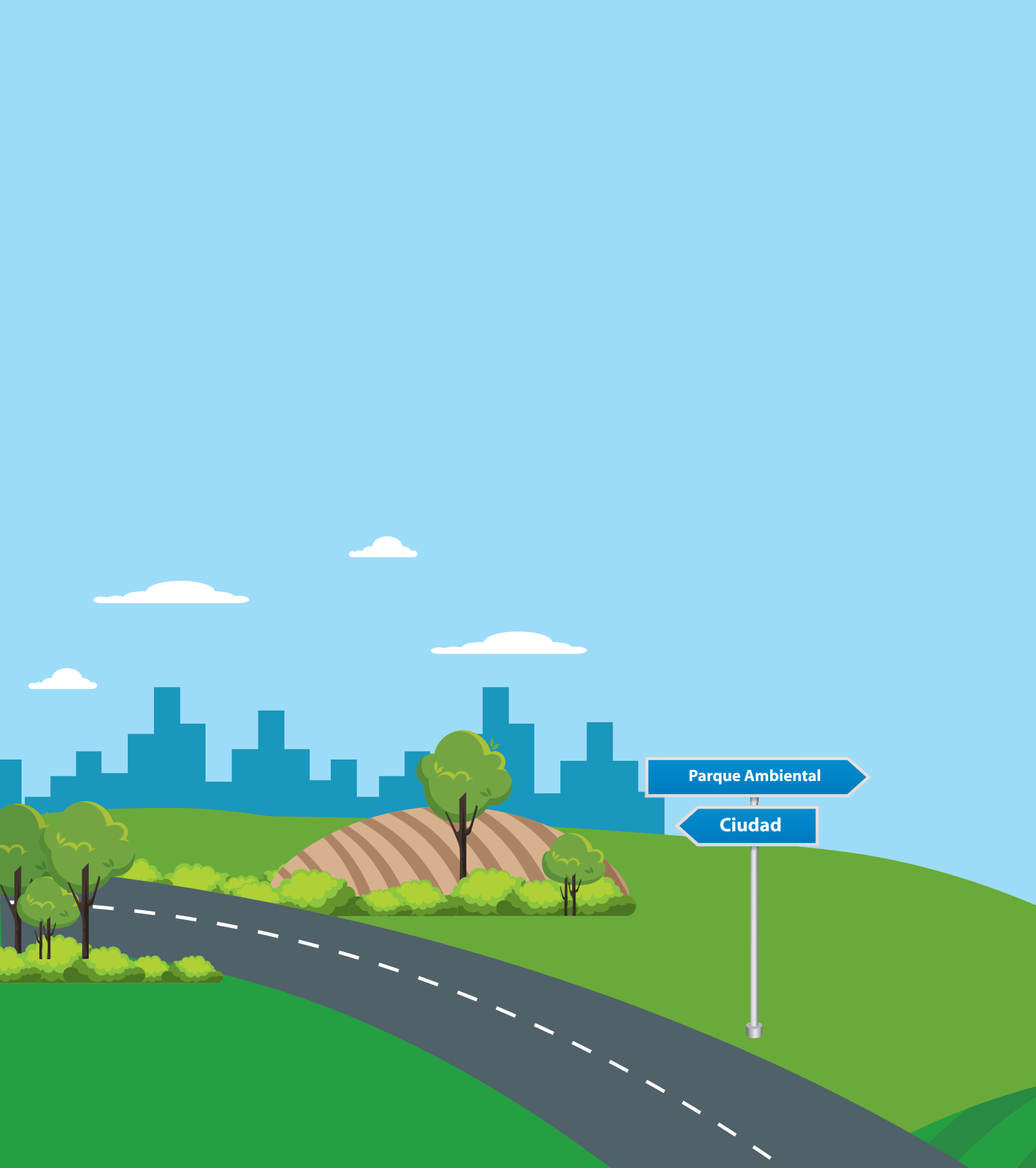
Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias, cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.

12. Residuos sólidos

Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas, no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos, los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final.

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ACR: Área de Conservación Regional
ANP: Área Natural Protegida
EIA: Estudio de Impacto Ambiental
ECA: Estándares de Calidad Ambiental
IGA: Instrumento de Gestión Ambiental
INGEMMET: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
INDECI: Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática
INACAL: Instituto Nacional de Calidad
MINAM: Ministerio del Ambiente
MINSAL: Ministerio de Salud
MEF: Ministerio de Economía y Finanzas
PMI: Programación multianual de inversiones
OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
SEIA: Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SEV: Sondaje eléctrico vertical
SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENACE: Servicio de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
SIG: Sistema de Información de Geográfica
UTM: Universal Transversal de Mercator
ZA: Zona de Amortiguamiento



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

EL PERÚ PRIMERO

PERÚ
LIMPIO

Con el apoyo de:



Implementada por
giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Ministerio del Ambiente
Av. Antonio Miroquesada 425
Magdalena del Mar, Lima - Perú
(511) 611-6000
www.minam.gob.pe