



PERÚ

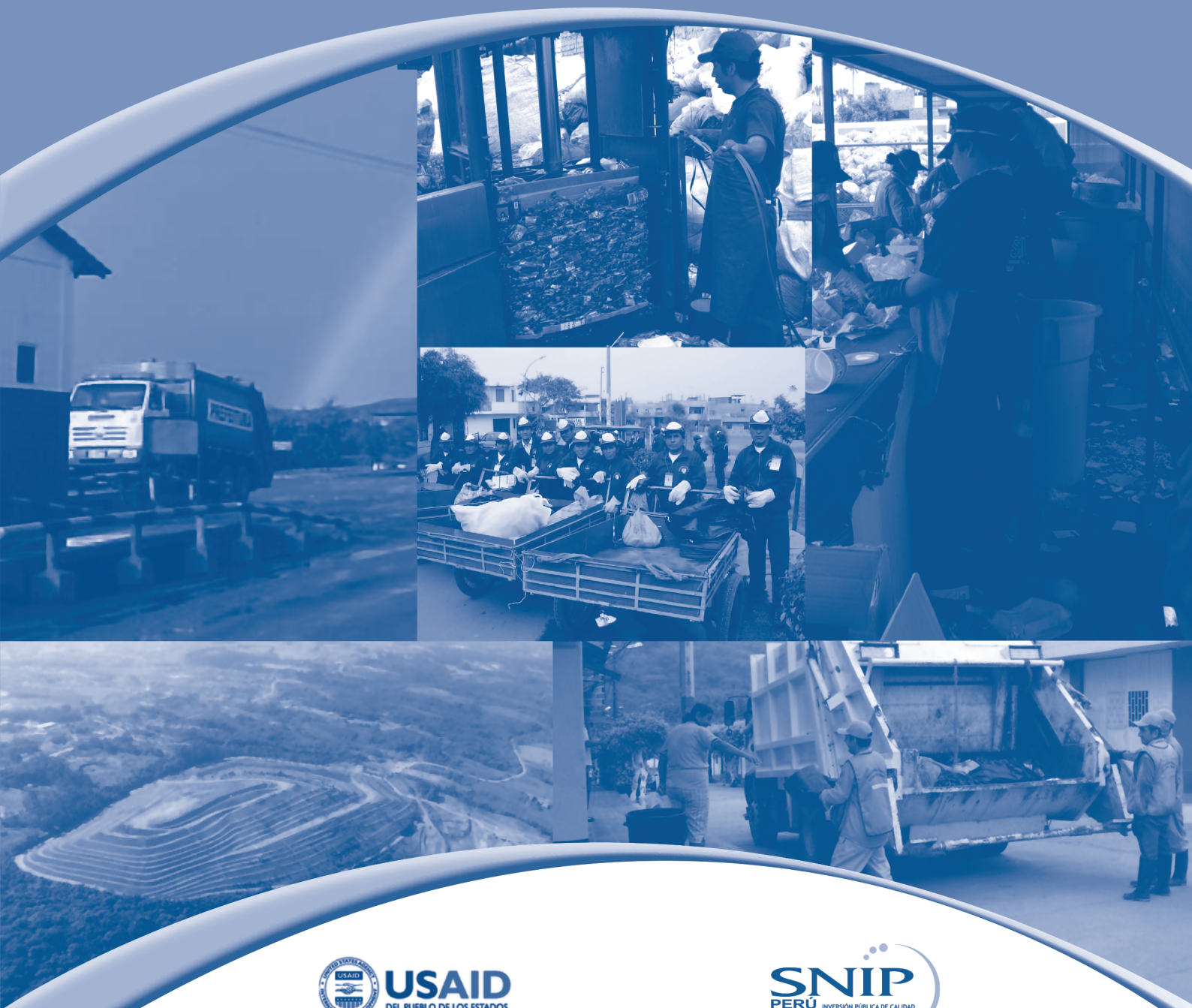
Ministerio
del Ambiente



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE SERVICIOS DE LIMPIEZA PÚBLICA, A NIVEL DE PERFIL





GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE SERVICIOS DE LIMPIEZA PÚBLICA, A NIVEL DE PERFIL

Ministerio del Ambiente y Ministerio de Economía Finanzas

Dirección General de Política de Inversiones – DGPI

Director General: Eloy Durán Cervantes

Dirección de Normatividad, Metodología y Capacitación

Unidad de Instrumentos Metodológicos

Esta guía fue elaborada con la asistencia técnica del el Proyecto STEM del Ministerio del Ambiente y la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID / Perú.

La revisión de los contenidos estuvo a cargo de los especialistas del MINAM y del Sector de Saneamiento de la DGPI.

Los puntos de vista expresados por los autores de esta publicación no corresponden necesariamente con los USAID / Perú

300 ejemplares

Primera Edición, Noviembre 2013

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-18903

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS DEL PERÚ

Impreso en:

Solvima Graf S.A.C.

Jr. Emilio Althaus N° 406 Of. 301 - Lince

La información contenida en esta guía puede ser reproducida total o parcialmente siempre y cuando se mencione la fuente de origen y se envíe un ejemplar al Ministerio del Ambiente, al Ministerio de Economía y USAID/Perú.



Contenido

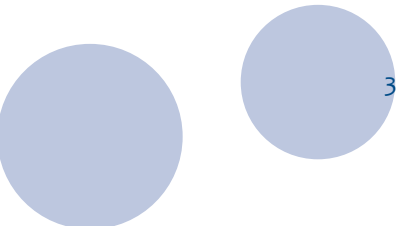
INDICE	1
ABREVIATURAS Y SIGLAS	2
INTRODUCCIÓN	3
CONSIDERACIONES PREVIAS	3

MÓDULO 1: RESUMEN EJECUTIVO

MÓDULO 2: ASPECTOS GENERALES

- 2.1. Nombre del proyecto y localización
- 2.2. Institucionalidad
- 2.3. Marco de referencia

MÓDULO 3: IDENTIFICACIÓN

- 3.1. Diagnóstico de la situación actual
 - 3.1.1. Área de influencia y área de estudio
 - 3.1.2. Diagnóstico del servicio de limpieza pública
 - 3.1.3. Los involucrados en el proyecto
 - 3.2. Definición del problema, sus causas y efectos
 - 3.2.1. Definición del problema central
 - 3.2.2. Análisis de causas
 - 3.2.3. Análisis de efectos
 - 3.3. Planteamiento del proyecto
 - 3.3.1. Objetivo central
 - 3.3.2. Análisis de medios
- 

- 3.3.3. Análisis de fines
- 3.3.4. Planteamiento de las alternativas de solución

MÓDULO 4: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

- 4.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto
- 4.2. Determinación de la brecha oferta - demanda
 - 4.2.1. Análisis de la demanda
 - 4.2.2. Análisis de la oferta
 - 4.2.3. Determinación de la brecha
- 4.3. Análisis técnico de las alternativas
 - 4.3.1. Tamaño
 - 4.3.2. Localización
 - 4.3.3. Tecnología
 - 4.3.4. Momento óptimo de inversión
- 4.4. Costos a precios de mercado
 - 4.4.1. Costos de inversión
 - 4.4.2. Costos incrementales de operación y mantenimiento
 - 4.4.3. Flujos de costos incrementales
- 4.5. Evaluación social
 - 4.5.1. Beneficios sociales
 - 4.5.2. Costos sociales
 - 4.5.3. Metodología de evaluación social
 - 4.5.4. Evaluación social de las medidas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático
 - 4.5.5. Análisis de sensibilidad
- 4.6. Análisis de sostenibilidad
- 4.7. Impacto ambiental
- 4.8. Plan de implementación
- 4.9. Organización y gestión
- 4.10. Matriz de Marco Lógico para la alternativa seleccionada (MML)

MÓDULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

MÓDULO 6: ANEXOS DEL ESTUDIO

ANEXOS DE LA GUÍA

- ANEXO 01:** Normatividad seleccionada sobre el tema de residuos sólidos y el servicio de limpieza pública.
- ANEXO 02:** Encuesta de percepción del servicio de limpieza pública y aspectos socioeconómicos de la población.
- ANEXO 03:** Lineamientos para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales.
- ANEXO 04:** Opciones tecnológicas para la prestación del servicio de limpieza pública.
- ANEXO 05:** Algunos ejemplos de formatos para la información de diagnóstico del servicio de limpieza pública.
- ANEXO 06:** Orientaciones para elaboración del informe de participación de los actores involucrados en el servicio de limpieza pública.
- ANEXO 07:** Ejemplo de un presupuesto detallado de inversión sobre un Proyecto del Servicio de Limpieza Pública.
- ANEXO 08:** Evaluación de alternativas – Caso Hipotético

ABREVIATURAS Y SIGLAS:

BP:	Banco de Proyectos
CAM:	Comisión Ambiental Municipal
CEPIS:	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CIRA:	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
DA:	Dirección de Arqueología del Ministerio de Cultura
DESA:	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental
DIA:	Declaración de Impacto Ambiental
DIGESA:	Dirección General de Salud Ambiental
DIRESA:	Dirección Regional de Salud
DISA:	Dirección de Salud
DRC:	Dirección Regional de Cultura
EIA:	Estudios de Impacto Ambiental
EIA-d	Estudios de Impacto Ambiental detallado
EIA-sd	Estudios de Impacto Ambiental semidetallado
FONCOMUN:	Fondo de Compensación Municipal
GERESA:	Gerencia Regional de Salud
GPC:	Generación per cápita.
GPS:	Sistema de Posicionamiento Global
HDT:	Hoja de Divulgación Técnica
INDECI:	Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET:	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas del Perú
MINAM:	Ministerio del Ambiente
MINCU:	Ministerio de Cultura
MINSA:	Ministerio de Salud
MML:	Matriz de Marco Lógico
MRR:	Medidas de Reducción de Riesgos
O&M:	Operación y mantenimiento
ONG:	Organización No Gubernamental
OPI:	Oficina de Programación e Inversiones
PET:	Polietileno teraftalato
PIGARS:	Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos
PIP:	Proyecto de inversión pública
RR.SS:	Residuos sólidos
RSM:	Residuos sólidos municipales
SBN:	Superintendencia Nacional de Bienes Estatales
SEIA:	Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
SERNANP:	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SNIP:	Sistema Nacional de Inversión Pública
SUNARP:	Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
TdR:	Términos de Referencia
TUPA:	Texto Único de Procedimientos Administrativos
UE:	Unidad Ejecutora
UF:	Unidad Formuladora
UTM:	Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator
VAC:	Valor Actual de Costos
ZEE:	Estudios de Zonificación Económica Ecológica





Introducción

Un adecuado servicio de limpieza pública permite prevenir los riesgos a la salud y proteger el ambiente, trayendo consigo la mejora de calidad de vida de la población.

Sin embargo, el problema de los residuos sólidos en el Perú es antiguo, existiendo muy poco avance respecto a su solución, ya que aún se tiene una baja cobertura y una calidad de servicio inadecuada. Este servicio es de competencia de los gobiernos locales, y se requiere que sean significativamente incrementados en los próximos años, para satisfacer las necesidades crecientes de la población.

Con miras a apoyar en la solución de este problema, es fundamental que se disponga de herramientas apropiadas para la identificación, formulación y evaluación de proyectos del servicio de limpieza pública y que la ejecución de dichos proyectos de inversión, así como las decisiones en torno a ellos y sus características, estén sustentadas en los estudios previos necesarios.

El gran reto, es lograr que el servicio de limpieza pública que se derive de los proyectos de inversión pública sea realmente sostenible y, para ello, es fundamental, considerar el planteamiento de las alternativas de solución, basado en un apropiado diagnóstico situacional, las acciones en educación sanitaria, capacitación dirigida a la población y fortalecimiento de las entidades encargadas de la operación y mantenimiento.

Se debe indicar que la presente Guía se ha elaborado sobre la base de la primera guía que fue aprobada en el 2008¹, habiéndose incorporado las mejoras pertinentes, a partir de la experiencia ganada por el país en la formulación de proyectos sobre esta temática y la evolución de la normatividad del SNIP.

Finalmente, la DGPI-MEF tiene la expectativa de que la presente Guía permita impulsar la formulación de perfiles de proyectos, técnicamente bien sustentados, que incrementen, de manera significativa, la inversión de calidad para mejorar el servicio de limpieza pública en el país.

¹ Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil.

CONSIDERACIONES PREVIAS

◆ ¿Qué se entiende por Servicio de Limpieza Pública para la formulación de un PIP?

Es el conjunto de procesos referidos al almacenamiento, barrido, recolección, transporte (de conformidad con la Ley Orgánica de Municipalidades) complementados por los procesos de transferencia (en casos especiales), reaprovechamiento y disposición final de residuos sólidos, (que son parte del manejo integral de residuos sólidos) desarrollados de una manera adecuada y sostenible de conformidad con la Ley General de Residuos Sólidos.

En este servicio, los procesos señalados se pueden agrupar en: (i) aquellos vinculados directamente con la atención al usuario (barrido, almacenamiento y recolección) y (ii) aquellos vinculados indirectamente, como son el transporte, reaprovechamiento, transferencia y disposición final.

Los proyectos sobre el servicio de limpieza pública pueden abarcar todos los procesos indicados en el párrafo anterior o algunos de ellos, siempre que se sustente que determinados procesos no presentan problemas o no aplican, según cada caso específico. Asimismo según las características de la ciudad, se podrá incluir procesos adicionales a los señalados en el segundo párrafo siempre y cuando cumplan con la normatividad de Residuos Sólidos vigente y permitan dar solución al problema central que el PIP busca resolver.

El diagnóstico a realizar para cada PIP debe ser de carácter integral, cubriendo la problemática existente, desde la generación de los residuos hasta su reaprovechamiento o disposición final.

◆ ¿En qué casos aplica la presente Guía?

La presente Guía sirve de orientación para la formulación de estudios a nivel de perfil de PIP referidos al Servicio de Limpieza Pública. Esta Guía no es de aplicación para los PIP menores², ni para Proyectos de Inversión Pública (PIP) de emergencia³.

◆ ¿Quiénes son competentes para formular PIP de servicio de limpieza pública?

La formulación sólo corresponde a las municipalidades⁴, a menos que exista un convenio por el cual se autoriza dicha formulación a un Gobierno Regional o a una entidad del Gobierno Nacional (ver modelo de convenio en el Anexo SNIP 13 del SNIP).

Excepcionalmente, los Gobiernos Regionales, en coordinación con las autoridades de salud y del ambiente, deben asumir la prestación del servicio de Limpieza Pública para complementar o suplir la acción de aquellas municipalidades provinciales o distritales

² Actualmente proyectos de hasta S/. 1,200,000, que para su formulación utilizan el Formato SNIP 04.

³ Proyectos que se derivan de la etapa inmediata a la ocurrencia o presencia inminente de un desastre de gran magnitud, en cuyo caso se elabora una Ficha Técnica, siguiendo lo dispuesto en la Directiva N° 002-2012-EF/63.01.

⁴ Según la Ley Orgánica de Municipalidades, Artículo 80° de la Ley 27972.

que no puedan hacerse cargo de los mismos, en forma adecuada, o en el caso de una emergencia sanitaria o ambiental.

◆ **Consistencia del estudio de preinversión a nivel de perfil con el registro en el Banco de Proyectos**

La Unidad Formuladora (UF) debe verificar que la información que se registra sobre el PIP, en el Formato SNIP 03, es plenamente consistente con la información que figura en el estudio de preinversión formulado. La OPI correspondiente también debe efectuar esta verificación, de manera previa a la emisión de su Informe Técnico sobre la evaluación del proyecto.

◆ **Verificación de que no exista duplicidad ni fraccionamiento de proyecto**

La UF y la OPI correspondiente, deben verificar, que el PIP propuesto no se está duplicando con otros proyectos de limpieza pública que se encuentren en cualquier fase del ciclo de proyecto y, asimismo, que no se trata de un proyecto fraccionado

- a. La duplicidad de un proyecto se refiere a constatar que, en el Banco de Proyectos (BP) del SNIP, no exista otro PIP registrado con los mismos objetivos, beneficiarios, localización geográfica y componentes.
- b. El fraccionamiento se refiere a verificar que no se trata de PIP que sólo aborda una parte de la solución del problema y que para obtener los beneficios esperados requiere de la ejecución de otros componentes, a través de otros PIP.

◆ **Fuentes de información para el estudio**

En todos los cuadros, tablas, gráficos, figuras, mapas, esquemas, indicar claramente la fuente de información, que permita ser consultada, si se trata de fuentes secundarias, y si correspondiera a fuentes primarias de información, indicar al pie, “Elaboración: (indicar nombre de la empresa consultora o consultor individual o dependencia de la entidad a cargo del estudio, si éste se realiza por administración directa)”

◆ **Proyectos y Programas de Inversión Pública**

Los PIP deben formularse, de manera independiente, para cada centro poblado (metrópoli, ciudad, villa, pueblo y caserío)⁵. En el caso especial, que varios centros poblados, pertenecientes al mismo distrito, fueran a utilizar, de manera común, algún proceso del sistema (por ejemplo, un relleno sanitario, etc.), en este caso se puede formular un sólo proyecto. No obstante, el servicio de cada centro poblado se debe analizar de manera independiente.

⁵ Categorías de centros poblados según la normatividad vigente (reglamento de la Ley de Demarcación y Organización Territorial, aprobado con D.S. 019-2003-PCM). No obstante, el Formador, para efectos del PIP, puede tomar en consideración, la denominación más usual para el Centro Poblado, según las autoridades locales.

Si se busca atender las necesidades de limpieza pública de varios centros poblados, que no están conectados por algún proceso común, en este caso se trata de varios PIP independientes que pueden, si fuera necesario, conformar un programa de inversión pública, si se observa que se pueden generar sinergias por la integración.

También se debe indicar que un proyecto de limpieza pública o residuos sólidos puede ser planteado desde la perspectiva de una mancomunidad de gobiernos locales, de acuerdo a lo que indica la normatividad vigente⁶. Esto, en el caso que se tenga elementos físicos comunes para dar servicio a varios centros poblados, de varios gobiernos locales (por ejemplo, el relleno sanitario) y/o en el caso que se proponga una sola administración, encargada del servicio de limpieza pública de varios gobiernos locales.

◆ **Impacto Ambiental**

Los PIP's deberán formularse considerando los criterios señalados en la Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)⁷, a efectos de implementar las medidas de prevención, supervisión, control y corrección de los impactos ambientales negativos significativos derivados de las infraestructuras contempladas para la prestación del Servicio de Limpieza Pública y que deben incluirse como parte de los costos del PIP, si fuera el caso.

◆ **Análisis de riesgos**

Se debe prestar especial atención al análisis de riesgos, vinculados tanto a los peligros naturales como al cambio climático, precisando las medidas de prevención y mitigación, que deben incluirse como parte del PIP, si fuera el caso. Tomar en consideración para el presente análisis las “Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública”⁸.

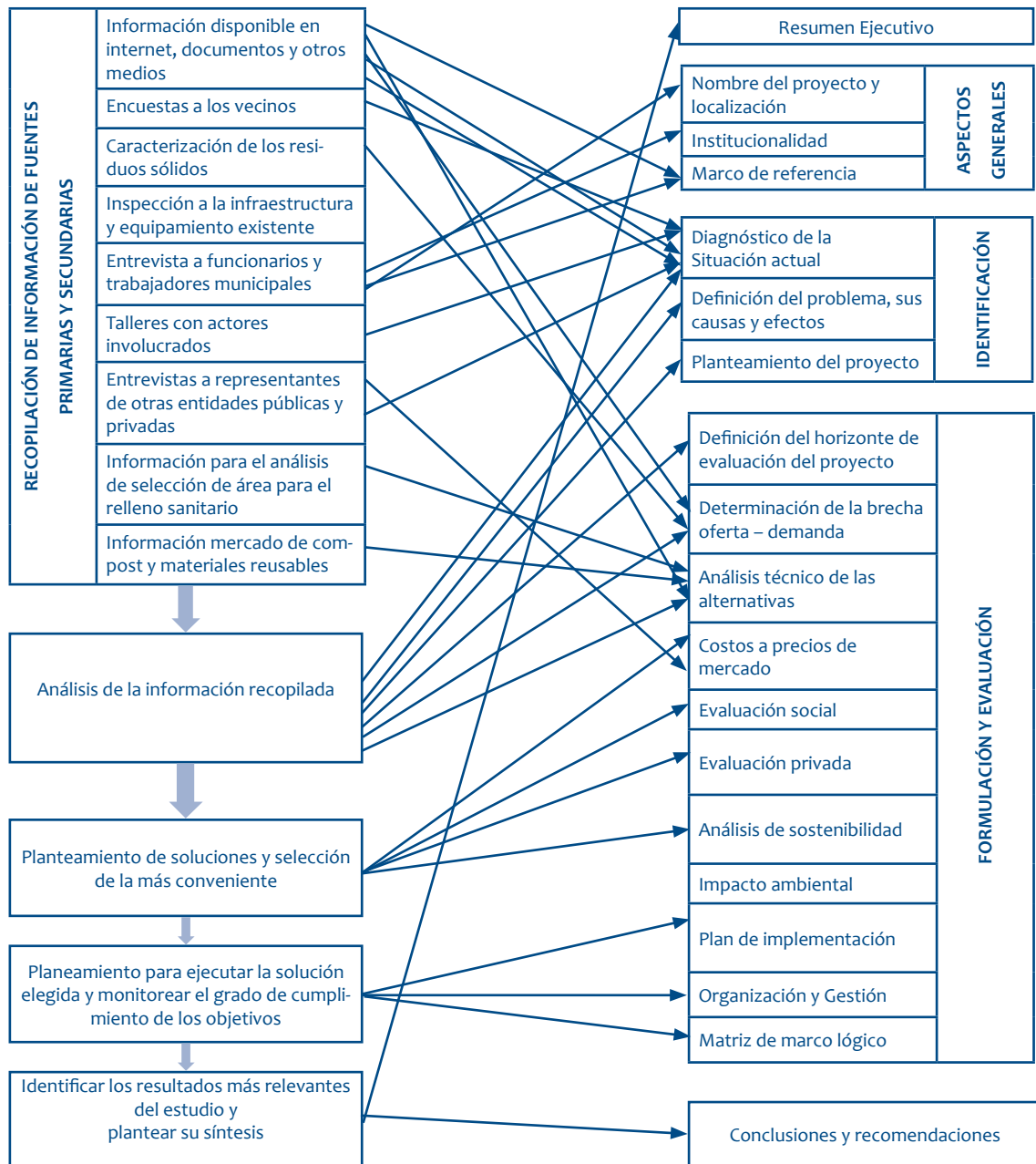
◆ **Secuencia lógica en el desarrollo del estudio**

En el gráfico adjunto se presenta la vinculación entre los contenidos mínimos establecidos para la formulación del estudio de preinversión, a nivel de Perfil, con la secuencia lógica de las actividades que se siguen durante el desarrollo del estudio.

⁶ Ley 29029, Ley de la Mancomunidad Municipal, y su reglamento aprobado por el DS 046-2010-PCM.

⁷ Aprobada con la RM N° 052 – 2012 – MINAM.

⁸ http://www.mef.gob.pe/inv_publica/docs/instrumentos_metod/PautasRiesgos.pdf

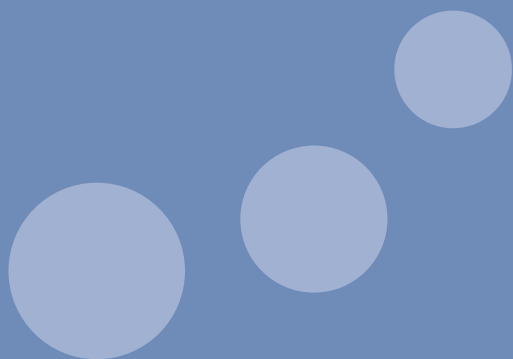




1

Módulo

Resumen
Ejecutivo







MÓDULO I: Resumen ejecutivo

Se debe incluir, al inicio del Perfil, un Resumen Ejecutivo que presente una breve descripción del proyecto, señalando, básicamente, los siguientes temas:

A. Información general

Consignar el nombre del PIP con el que será registrado en el Banco de Proyectos.
Señalar su ubicación, acompañando mapas.
Señalar la UF y la UE propuesta

B. Planteamiento del proyecto

Especificar el objetivo central, los medios fundamentales o componentes y las acciones.
Señalar las alternativas que han sido evaluadas.

C. Determinación de la brecha oferta y demanda de los bienes o servicios que se proveerán en la fase de postinversión

Presentar tabla con las proyecciones de la demanda (en la situación con proyecto, si ésta ha sido estimada), la oferta (en la situación optimizada, si ha sido estimada) y la brecha. Brevemente señalar los supuestos y parámetros utilizados en la estimación de la población demandante, de la demanda y de la oferta.

D. Análisis técnico del PIP

Señalar los resultados del análisis de localización, tamaño y tecnología; precisar las principales metas a lograrse en la fase de inversión⁹.

E. Costos del PIP

Presentar cronograma de costos de inversión a precios de mercado organizado por componentes del PIP (medios fundamentales) y costos de operación y mantenimiento. De ser pertinente, precisar los costos de gestión del PIP, de las medidas de reducción

⁹ Por ejemplo: N° de vehículos recolectores a adquirir, N° de papeleras a adquirir e instalar, N° de trincheras a construir, etc.

de riesgos de desastres, de mitigación de los impactos ambientales y de adaptación al cambio climático.

F. Evaluación Social

Beneficios: describir los beneficios sociales, cualitativamente, que se generarán con el PIP.
Costos: Presentar el flujo, señalando los supuestos y parámetros con los que se han estimado.

Indicadores de rentabilidad social: presentar los indicadores y resultados de la evaluación social, incluyendo el análisis de sensibilidad.

G. Sostenibilidad del PIP

Señalar brevemente las medidas que se han adoptado en relación con la disponibilidad de recursos para cubrir los costos de operación y mantenimiento, el cumplimiento de los arreglos institucionales, la participación de los usuarios, el uso de los servicios, la gestión de riesgos de desastres y la gestión ambiental.

H. Impacto ambiental

Señalar los principales impactos negativos que el PIP puede generar en la fase de inversión y en la fase de post-inversión, así como las medidas de mitigación y control que se implementarán.

I. Organización y Gestión

Describir brevemente la organización que se adoptará para la ejecución, operación y mantenimiento del PIP.

Señalar las entidades y/o los órganos que serán responsables de la ejecución del PIP o de sus componentes, así como de la operación y mantenimiento.

J. Plan de Implementación

Presentar el cronograma de actividades, señalando responsables y recursos asignados a su ejecución.

K. Marco Lógico

Presentar el marco lógico considerando el fin, el propósito y los componentes, con los correspondientes indicadores, medios de verificación y supuestos.

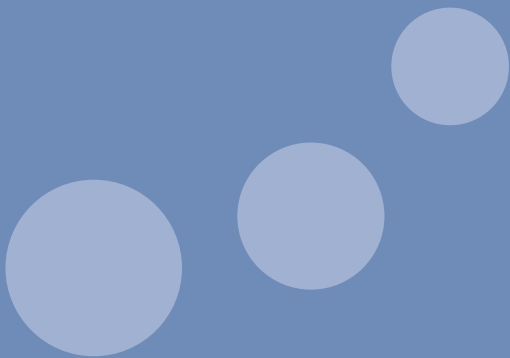
El contenido del Resumen Ejecutivo y en general del Perfil, se actualizará de acuerdo a las modificaciones que pudiera realizar el ente rector del Sistema Nacional de Inversión Pública.



2

Módulo

Aspectos
Generales





MÓDULO II: Aspectos Generales

Se describe brevemente el proyecto, incluyendo una adecuada definición del nombre, la institucionalidad relacionada con la identificación de la Unidad Formuladora y la Unidad Ejecutora, así como el marco de referencia. Por lo general, este punto se desarrolla en la etapa final de elaboración del estudio de preinversión.

2.1. Nombre del proyecto y localización

El nombre del proyecto debe definir claramente tres características fundamentales:

- **Naturaleza de la intervención:** Dependerá de las principales acciones que ejecutará el proyecto para solucionar el problema identificado. En el cuadro siguiente se observa las definiciones de las tipologías de intervención:

Naturaleza de Intervención	Definición
Instalación o creación	Intervenciones orientadas a dotar del servicio de limpieza pública en centros poblados donde aún no existe.
Ampliación	Intervenciones orientadas a incrementar la capacidad del servicio de limpieza pública, para atender a nuevos usuarios en centros poblados donde ya existe servicio. Se incrementa la cobertura.
Mejoramiento	Intervenciones orientadas a mejorar uno o más factores que afectan la calidad del servicio de limpieza pública, incluyendo la adaptación o adecuación a estándares que establezca el Sector. Implica la prestación de un servicio de mayor calidad a los usuarios que ya disponen de él.
Recuperación del servicio	Intervenciones orientadas a la recuperación parcial o total de la capacidad de prestación del servicio de limpieza pública, cuya infraestructura y/o equipamiento ha colapsado, o han sido dañados o destruidos por desastres u otras causas. Incluye intervenciones de reconstrucción post-desastre y reposición de activos. Puede implicar la misma cobertura, mayor cobertura o mejor calidad del servicio, es decir, puede incluir cambios en la capacidad o en la calidad del mismo.

Un PIP puede tener más de un tipo de intervención, por ejemplo: “mejoramiento y ampliación”, que por lo general, es el caso que se presenta con mayor frecuencia. “Mejoramiento” porque ya hay un servicio que no es satisfactorio y “Ampliación” porque no toda la población cuenta con el servicio.

- **Objeto de la intervención:** El objeto de la intervención puede ser el servicio de limpieza pública, de una forma integral, abordando todos sus procesos, en el caso que el diagnóstico realizado identificara que algunos de los procesos no presentaran problemas o no correspondieran al caso del proyecto (por ejemplo: transferencia), la intervención puede limitarse a aquellos que sí los tienen.
- **Localización geográfica:** De acuerdo con el área de influencia del proyecto, se identifica el centro o centros poblados¹⁰ que serán beneficiados, incluyendo mapas generales, esquemas o croquis de macro y micro localización que ayuden a comprender dónde se ubica el área de estudio del proyecto.

A continuación, se presentan ejemplos sobre la definición del nombre del proyecto:

Naturaleza de Intervención	Objeto de la intervención	Localización ¹¹	Nombre del proyecto	Comentario
Mejoramiento y ampliación	Servicio de limpieza pública ¹²	Ciudades de Pisco, San Andrés, San Clemente, Paracas y Túpac Amaru	Mejoramiento y ampliación del servicio de limpieza pública, en la ciudad de Pisco y disposición final de los residuos sólidos de las ciudades de San Andrés, San Clemente, Paracas y Túpac Amaru, provincia de Pisco, región de Ica.	Se dice “mejoramiento” porque ya existe un servicio de limpieza pública que no es adecuado y se dice “ampliación” porque hay sectores de la población que aún no reciben el servicio de recolección. Se trata, también, de un PIP cuyo relleno sanitario va a servir a varios distritos, es decir uno de los procesos es común.
Mejoramiento	Servicio de limpieza pública, en el proceso de disposición final de residuos sólidos municipales.	Ciudad de Cusco	Mejoramiento del servicio de limpieza pública, en el proceso de disposición final de residuos sólidos municipales, en la ciudad del Cusco, provincia del Cusco, región del Cusco.	Se dice “mejoramiento”, porque el proceso de disposición final en el sitio actual puede ser mejorado para recibir y tratar una mayor cantidad de residuos sólidos.

¹⁰ Según la normatividad vigente (reglamento de la Ley de Demarcación y Organización Territorial, aprobado con D.S. 019-2003-PCM), las categorías de los centros poblados son:

Centro Poblado	Población
Caserío	De 151 a 1,000 hab.
Pueblo	De 1,001 a 2,500 hab.
Villa	De 2,501 a 5,000 hab.
Ciudad	De 5,001 a 500,000 hab.
Metrópoli	Más de 500,000 hab.

No obstante, el Formador, para efectos del PIP, puede tomar en consideración, la denominación más usual para el Centro Poblado, según las autoridades locales.

¹¹ Los lugares señalados, se presentan sólo a modo de ejemplo y no necesariamente presentan las necesidades reales locales.

¹² Considera todos los procesos del servicio (almacenamiento, barrido, recolección, transporte, reaprovechamiento y disposición final), pudiendo incluir o no el proceso de transferencia, según sea el caso.

Naturaleza de Intervención	Objeto de la intervención	Localización ¹¹	Nombre del proyecto	Comentario
Instalación	Servicio de limpieza pública, en los procesos de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos municipales	Pueblo de Cotaruse	Instalación del servicio de limpieza pública, en los procesos de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos municipales, en el pueblo de Chotarse, distrito de Cotaruse, provincia de Aymaraes, región de Apurímac.	Se dice “instalación”, en razón a que actualmente no existe un servicio de limpieza pública en el pueblo.
Recuperación	Servicio de limpieza pública, en los procesos de reaprovechamiento de residuos sólidos municipales	Ciudad de Santiago de Surco	Recuperación del servicio de limpieza pública, en los procesos de reaprovechamiento de residuos sólidos municipales, en la ciudad de Santiago de Surco, provincia de Lima, región de Lima.	Se dice “recuperación”, en razón a que el proceso de reaprovechamiento de los residuos sólidos fue afectado por un desastre y ha interrumpido su funcionamiento.

2.2. Institucionalidad

En esta parte se procede a identificar la Unidad Formuladora, la Unidad Ejecutora y, de ser el caso, el órgano técnico de la Entidad que se encargará de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos del PIP, en la fase de ejecución.

- a) Unidad Formuladora (UF): Señalar el nombre de la Unidad Formuladora (especificar dependencia) y del responsable a cargo de la elaboración del Perfil, incluyendo dirección, teléfono y fax.

La UF debe estar registrada en el Banco de Proyectos. Por lo general, la Unidad Formuladora es una dependencia de la municipalidad donde se localiza el proyecto. También la UF puede ser del gobierno regional o una entidad del gobierno nacional, siempre que exista un convenio de formulación del PIP, de competencia municipal exclusiva, el cual debe registrarse en el Banco de Proyectos, según formato del Anexo SNIP 13 o el que estuviera vigente.

- b) Unidad Ejecutora (UE): Se deberá indicar:

- El nombre de la Unidad Ejecutora propuesta para la ejecución del proyecto, la cual deberá estar registrada en la Dirección General de Presupuesto Público del MEF.
- Las competencias y funciones de la UE, dentro de la entidad de la cual forma parte, señalando su campo de acción y su vínculo con el proyecto.
- Asimismo, señalar cuál será el órgano técnico responsable de la ejecución del proyecto (etapa de inversión). Su capacidad técnica y operativa para ejecutar el proyecto (experiencia en proyectos similares, disponibilidad de recursos físicos y humanos, calificaciones del equipo técnico, entre otros).
- Igualmente indicar cuál será la entidad responsable de la O&M (etapa de post inversión).

2.3. Marco de referencia

Señala los antecedentes del proyecto, precisando cómo ha evolucionado el servicio de limpieza pública, de manera integral (si cuenta con todos los procesos), o de los procesos, que existan actualmente. En este punto se describen los hechos o hitos más importantes sobre el origen del servicio, así como los intentos anteriores para solucionar el problema identificado en la situación actual. Asimismo, indicar cómo surgió y evolucionó la idea de llevar a cabo el proyecto propuesto.

Presentar los antecedentes del PIP, según se muestra en el siguiente ejemplo:

La ciudad de “.....”, a través de la municipalidad distrital de “.....” inició sus primeras actividades, vinculadas al tema de residuos sólidos, en el año 1980, desarrollándose, progresivamente, a través de la ejecución de diferentes actividades y proyectos, cuyos hitos principales en el tiempo, se muestran en el siguiente gráfico:

1980	1983	1995	2000	2004
Inicio de operaciones del servicio de limpieza pública con la adquisición de un camión baranda para la recolección y transporte a un botadero	Inicio de operaciones del servicio de barrido en las calles asfaltadas de la ciudad	Adquisición de 02 camiones compactadores para la recolección y transporte al botadero existente	Asignación de un terreno del Estado para construir el futuro relleno sanitario	Adquisición de instalación de 30 papeleras en las calles más transitadas de la ciudad

Del mismo modo, se analiza la consistencia de los objetivos y medios del PIP con los lineamientos y las normas, ya sea el caso de lineamientos de política sectorial- funcional, los planes de desarrollo concertado, el programa multianual de inversión pública, los programas presupuestales estratégicos y el presupuesto participativo. Por tanto, se deben de considerar aquellas políticas y normas que respaldan al PIP o que no se contravienen con él.

En la tabla siguiente, se presenta un ejemplo de síntesis de los lineamientos de política vinculados al tema de residuos sólidos.

Instrumentos de Gestión	Síntesis de lineamientos asociados
<p>Política Nacional del Ambiente, aprobada con el DS 012-2009-MINAM, Eje de política 2: Gestión integral de la calidad ambiental</p>	<p>4. RESIDUOS SÓLIDOS. Lineamientos de política:</p> <ul style="list-style-type: none"> Promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a nivel nacional; asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales. Desarrollar y promover la adopción de modelos de gestión apropiada de residuos sólidos adaptadas a las condiciones de los centros poblados.
<p>Ley General de Residuos Sólidos, Ley 27314, (Art. 4°)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar acciones de educación y capacitación. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas, por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
<p>Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, (Art. 11°)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo sostenible de las zonas urbanas y rurales, incluyendo la conservación de las áreas agrícolas periurbanas y la prestación ambientalmente sostenible de los servicios públicos, así como la conservación de los patrones culturales, conocimientos y estilos de vida de las comunidades tradicionales y los pueblos indígenas. Promoción efectiva de la educación ambiental y de una ciudadanía ambiental responsable, en todos los niveles, ámbitos educativos y zonas del territorio nacional.
<p>Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA PERU 2010-2021), Metas prioritarias al 2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se establece, como meta al año 2021, que el 100% de residuos sólidos del ámbito municipal, sean manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente.
<p>Plan de Desarrollo Concertado Regional</p>	<ul style="list-style-type: none"> (Indicar los lineamientos de política del gobierno regional respecto a la gestión de los residuos sólidos en su ámbito geográfico). Ejemplo: “Mejorar e incrementar la cobertura de los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable, saneamiento básico, tratamiento integral de residuos sólidos, con énfasis en la zona urbana periférica y rural”¹³.

¹³ Plan de Desarrollo Regional Concertado de Lambayeque 2011-2021, pág. 169

Instrumentos de Gestión	Síntesis de alineamientos asociados
Plan de Desarrollo Concertado Provincial	(Indicar los lineamientos de política del gobierno local provincial sobre la gestión de los residuos sólidos en su ámbito geográfico). Ejemplo: “Realizar una gestión sostenible de los residuos sólidos, promoviendo el correcto funcionamiento de los sistemas de limpieza pública y la adecuada disposición final de los desechos” ¹⁴ .
Plan Integral de Gestión Ambiental (Provincial)	(Indicar los principales lineamientos que hayan sido establecidos en el PIGARS provincial aprobado). Ejemplo: “Lograr el eficiente y adecuado manejo de los residuos sólidos y el financiamiento de su gestión integral” ¹⁵ .
Plan de Desarrollo Concertado Distrital	(Indicar los lineamientos de política del gobierno local distrital sobre la gestión de los residuos sólidos, en su ámbito geográfico, si el PIP es impulsado por una municipalidad distrital). Ejemplo: “Promover servicios públicos de calidad vinculados a la gestión y segregación de residuos sólidos” ¹⁶ .
Plan Integral de Gestión Ambiental (Distrital)	(Indicar los principales lineamientos que hayan sido establecidos en el PIGARS distrital aprobado). Ejemplo: “Fortalecer las capacidades operativas, gerenciales y financieras de las municipalidades para asegurar la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos” ¹⁷ .
Programa Multianual de Inversión Pública	(De existir un Programa Multianual de Inversión Pública aprobado para la provincia donde se ubica el PIP, indicar qué proyectos de residuos sólidos figuran y confirmar que no existe un problema de compatibilidad o duplicidad con el PIP que se propone).
Presupuesto Participativo	(De existir un Presupuesto Participativo aprobado para la provincia y/o distrito donde se ubica el PIP, indicar qué proyectos de residuos sólidos figuran y confirmar que no existe un problema de compatibilidad o duplicidad con el PIP que se propone).

Asimismo, comprobar que el proyecto se encuentre dentro de las competencias del Estado y de la institución que promueve el proyecto, considerando el contexto local, regional y nacional.

De igual forma, presentar una síntesis del marco legal que circunscribe al proyecto. En la tabla siguiente, se muestra una relación de las principales normas vinculadas con el tema ambiental y la gestión de los residuos sólidos.

¹⁴ Proceso de Reformulación del Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Arequipa 2008-2021, pág. 85

¹⁵ Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – PIGARS para la Provincia de Trujillo 2010-2020, pág. 51

¹⁶ Plan de Desarrollo Concertado de Ventanilla al 2021, pág. 35

¹⁷ Plan Distrital de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – PDGARS Santiago 2011, pág. 38

Marco Legal	
•	Constitución Política del Perú, artículo 2° inciso 22
•	Ley 26786 - Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y actividades
•	Ley 26821 – Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
•	Ley 26842 – Ley General de Salud
•	Ley 27314 – Ley General de Residuos Sólidos y su modificatoria aprobada con Decreto Legislativo 1065
•	Ley 27446 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) y su modificatoria aprobada con Decreto Legislativo 1078
•	Ley 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades
•	Ley 28245 – Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
•	Ley 28611 – Ley General del Ambiente y su modificatoria aprobada con Decreto Legislativo 1055
•	Ley 29419 – Ley que regula la actividad de los recicladores
•	DS 013-77-SA – Reglamento para el Aprovechamiento de Productos No Orgánicos Recuperables de las Basuras
•	DS 027-2003-VIVIENDA – Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano
•	DS 057-2004- PCM – Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos
•	DS 087-2004-PCM – Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica
•	DS 012-2009-MINAM - Política Nacional del Ambiente
•	DS 019-2009-PCM – Reglamento de la Ley que creó el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
•	DS 005-2010-MINAM – Reglamento de la Ley que regula la actividad de los recicladores
•	RM 157-2011-MINAM – Aprueba primera actualización del listado del Anexo 02 del Reglamento de la Ley del SEIA
•	RM 052-2012-MINAM – Aprueba la Directiva para la concordancia entre el SEIA y el SNIP
•	Decreto del Consejo Directivo 004-2005-CONAM/CD – aprueba Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos
•	Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS)
•	Estudios de Zonificación Económica Ecológica (ZEE)

En el Anexo 01, se presenta, algunos artículos o segmentos de las principales normas que constituyen el marco legal, en el tema de los residuos sólidos y limpieza pública, que se considera importante tener en consideración para la formulación del PIP.

PREGUNTAS GUÍA PARA VERIFICAR CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO MÓDULO II: ASPECTOS GENERALES

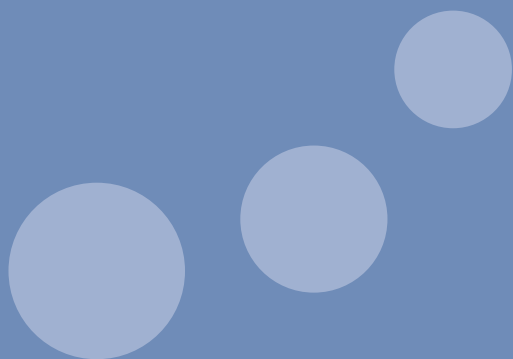
Nombre del Proyecto	¿El nombre propuesto permite identificar el objetivo y el ámbito del PIP?
Unidad Formuladora	¿La UF tiene competencia para formular el proyecto?
Unidad Ejecutora	¿La UE tiene competencia para ejecutar el proyecto? ¿Está sustentada la capacidad operativa (recursos humanos, infraestructura, etc.) de la UE para realizar el proyecto?
Marco de Referencia	¿El proyecto contribuye a un Objetivo del Plan de Desarrollo Concertado o Plan Estratégico Multianual? ¿Se describen los lineamientos de política sectorial en los cuales se inserta el proyecto?



3

Módulo

Identificación





MÓDULO III: Identificación

El propósito de este módulo es identificar y definir, claramente, el problema que se plantea resolver con el proyecto, precisando el objetivo que se busca alcanzar, los medios y acciones necesarios para lograrlo y plantear las alternativas posibles para ello.

3.1. Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico permite identificar el problema central, las causas que lo originan y los efectos que tal problema tiene sobre la salud y el ambiente. Esto permitirá sustentar el objetivo central, los medios para lograrlo y los beneficios para la sociedad y el ambiente, que se espera obtener con la ejecución del proyecto (fines).

Igualmente, el diagnóstico permite plantear las alternativas de solución posibles, si fuera el caso. Los ejes principales de análisis en el diagnóstico, son los siguientes:

- Área de influencia y área de estudio, en el cual se describen las áreas afectadas.
- Diagnóstico del servicio de limpieza pública, en el cual se describe la situación actual, causas de la situación existente y evaluación de la situación en el pasado reciente.
- Diagnóstico de los involucrados, en el cual se describe y analiza la población afectada y sus características.

Para la elaboración del diagnóstico, se recopila, sistematiza, interpreta y analiza la información de fuentes secundarias y fuentes primarias.¹⁸ La información primaria que se requiere obtener, para la formulación de proyectos de residuos sólidos, es principalmente, la que se muestra en el cuadro siguiente.

Información primaria para el diagnóstico	
Encuestas a los vecinos (Ver Anexo 02, sobre percepción respecto del servicio existente)	Permiten conocer la opinión y explorar los conocimientos de los vecinos respecto al servicio que reciben y su máxima disposición a pagar por un servicio de calidad.
Caracterización de residuos sólidos ¹⁹ (ver Anexo 03)	Permite determinar las características físicas de los residuos sólidos municipales (generación per cápita, producción total, composición, densidad, humedad, etc.).
Inspección a la infraestructura y equipamiento existente para la prestación del Servicio de Limpieza Pública.	Permite conocer y evaluar las condiciones de instalaciones existentes (incluyendo botaderos).

¹⁸ La información primaria se obtiene a través de trabajos de campo, mientras que la información secundaria se obtiene de publicaciones, proyectos anteriores, documentos de trabajo, estudios de base, entre otros.

¹⁹ Guía Metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales.

Información primaria para el diagnóstico	
Entrevista con funcionarios y trabajadores municipales	Permite conocer los detalles de la prestación del servicio en sus diferentes aspectos (operativo, técnico, económico, institucional, legal, etc.).
Talleres con actores involucrados	Permite conocer la opinión de actores diversos como autoridades, representantes de sectores: salud, educación, etc.
Información para el análisis de selección de área para el relleno sanitario	Permite conocer las características que deben cumplir las áreas seleccionadas como alternativas para la disposición final.
Información sobre el mercado disponible para la transacción y utilización de compost y materiales reusables.	Permite conocer las posibilidades de utilización y/o venta de los materiales que se obtengan de las plantas de reaprovechamiento.

Son esenciales, el contacto con los involucrados, la observación in situ del problema y los trabajos de campo.

El conocimiento amplio de la situación actual, es uno de los aspectos de mayor importancia en los estudios de preinversión, pues sobre esta base se podrá identificar y definir, correctamente, el problema central que afecta a la población, así como sus causas.

3.1.1. Área de influencia y área de estudio

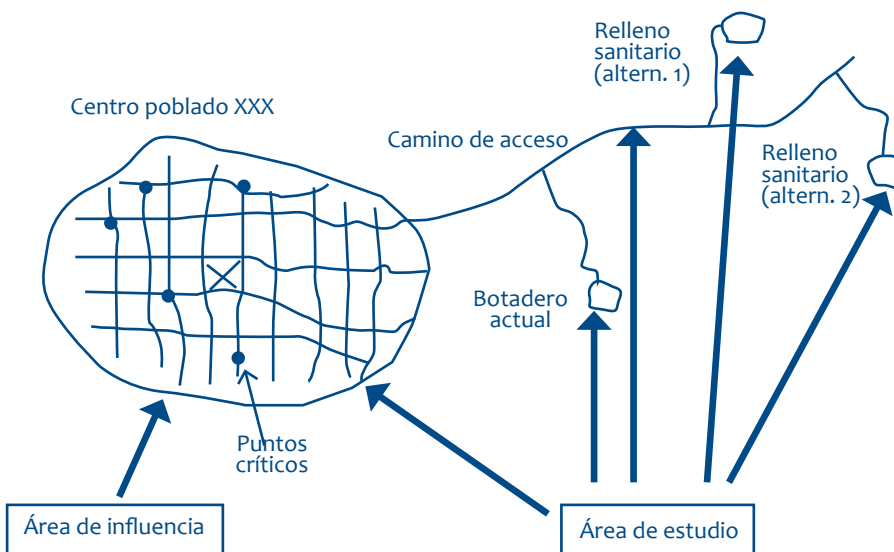
Analiza las variables que permitan conocer el contexto donde se desarrollará el proyecto. El análisis debe centrarse en las variables o aspectos que, de una u otra forma, influyen en el diseño del PIP, relacionadas con las características técnicas, localización, tamaño, etc.

Para ello, se define el área de influencia (ámbito en el cual se ubican los afectados por el problema que se quiere resolver) y el área de estudio (área donde se localiza la infraestructura del servicio de limpieza pública, conjuntamente con el área donde se ubican los afectados por el problema).

La información que se presentará en este ítem, debe de ser aquella relevante al proyecto y que de alguna forma guarde relación con el servicio. (Por ejemplo: si se incorpora información relacionada a los medios de comunicación, ésta nos permitirá conocer los medios por los que la población accede, con mayor facilidad, a la información y por tanto priorizar los planteamientos técnicos en función al medio descrito).

Del mismo modo se debe presentar mapas (macro y micro localización) y/o croquis, donde se visualice el departamento, provincia, distrito, y el centro o centros poblados a los cuales se atenderá con el proyecto.

Presentar, con la ayuda de un gráfico y/o un plano, el área de influencia y el área de estudio del proyecto, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Nota: Puntos críticos son aquellos lugares, dentro del ámbito de estudio, en los cuales se depositan, indiscriminadamente, los residuos sólidos y se convierten en focos de contaminación ambiental, generando un peligro para la salud pública.

- Ejemplo: en un servicio de limpieza pública, el área de influencia se refiere al área donde se ubica la población afectada por el problema que se quiere solucionar, debido a un insuficiente e inadecuado servicio de limpieza pública. En dicha área también se ubican las acciones de los procesos de almacenamiento, barrido, recolección y el transporte realizado hasta el límite del área de influencia.
- Por otra parte, el área de estudio comprende, además del área de influencia, el área o áreas donde se ubica y/o ubicará la infraestructura de disposición final de RR.SS y/o plantas de reaprovechamiento y/o estaciones de transferencia, que por lo general, se ubican a las afueras del centro poblado. También son parte del área de estudio, las áreas por donde se efectúa el transporte para llevar los RSM a los lugares de disposición final y/o plantas de reaprovechamiento y/o estaciones de transferencia.

El diagnóstico del área de influencia y el área de estudio debe describir y analizar, sin ser limitativo, los siguientes aspectos, recurriendo a información primaria y secundaria.

a) Características físicas.

- Características geográficas, climáticas, geológicas, hidrológicas, hidrogeológicas, etc.
- Análisis de las dimensiones ambientales (medios: físico natural, biológico y social) que son o pueden ser afectadas por el servicio actual de limpieza pública.

b) Vías de comunicación.

Nivel de accesibilidad: existencia y condiciones de funcionalidad de los caminos. Identificación de posibles riesgos que podría presentarse para la movilización de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto.

c) Aspectos socioeconómicos.

Diagnóstico de la situación socioeconómica de la población, determinando las posibilidades de crecimiento y desarrollo económico.

Determinar indicadores sobre: aspectos demográficos históricos, niveles de educación, situación de salud, condiciones del abastecimiento de agua, saneamiento y otros servicios públicos, calidad de las viviendas, condiciones económicas del área de influencia, tipo de producción y actividad económica predominante, niveles de ocupación, ingreso promedio familiar mensual, máxima a disposición a pagar, entre otros.

d) Análisis de peligros

El diagnóstico del área de influencia y área de estudio debe permitir el conocimiento de los peligros existentes y potenciales que pueden generar riesgos de desastres (naturales o antrópicos) y los efectos del cambio climático, en particular, aquellos que pueden impactar en la infraestructura y equipamiento existentes y/o en los que plantea el proyecto.

Sobre las características de estos peligros, se debe conocer qué ha pasado, históricamente, con la severidad (intensidad), la recurrencia (cada que cierto tiempo se repiten), áreas de impacto, entre otros .

Por ejemplo: La ciudad de Piura se vio seriamente afectada, por los eventos extremos del Fenómeno de El Niño, que se produjeron en los años 1982-83 y 1997/98, presentándose fuertes lluvias e inundaciones, con precipitaciones que alcanzaron hasta los 800 mm /mes, que dañaron seriamente su infraestructura urbana.

Analizar los recursos naturales y/o infraestructuras, que pueden verse afectados por el impacto de los procesos existentes y/o proyectados del servicio de limpieza pública.

Para el análisis del área de influencia y área de estudio, se recurre a información disponible a nivel local, distrital, provincial, regional o nacional, en instituciones tales como: municipalidades, gobiernos regionales, INEI, INDECI, MINAM, MINSA, MEF, ONG's, organismos cooperantes, etc.

3.1.2. Diagnóstico del servicio de limpieza pública

Este diagnóstico debe permitir identificar las restricciones que están impidiendo que la Entidad a cargo de proveer el servicio de limpieza

pública, lo entregue en la cantidad demanda y con los estándares de calidad establecidos. Asimismo, también se deberá analizar las posibilidades reales de optimizar la oferta del servicio con los factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, gestión, entre otros) disponibles. Para ello será necesario realizar el máximo esfuerzo posible en entender las condiciones actuales, bajo las cuales se viene prestando el servicio de limpieza pública para identificar adecuadamente las causas que determinan la situación actual, pues con ello se podrá identificar e incluir en el proyecto, las medidas necesarias para su solución.

Este cabal conocimiento de la situación actual permite identificar las causas del problema central, la estimación de la oferta actual y optimizada, los riesgos ante desastres, los impactos ambientales, la eficiencia de la gestión actual, etc.

En el análisis y evaluación de la situación actual, se debe prestar especial atención a los siguientes aspectos:

- a) La caracterización de los residuos sólidos municipales (ver Anexo 03).
- b) Analizar el proceso del servicio de limpieza pública y sus factores productivos.
- c) La cobertura del servicio ofrecido, a nivel de sus procesos.
- d) La calidad del servicio ofrecido, teniendo en cuenta las normas y estándares técnicos de calidad pertinentes.
- e) Los problemas que existen y las causas de éstos, por proceso.
- f) Los recicladores formales y/o informales.
- g) La comercialización de los residuos reciclados y el compost.
- h) La organización y capacidad de gestión en la municipalidad, a nivel del área encargada del servicio de limpieza pública y de las demás áreas que se vinculan o le dan soporte (por ejemplo: logística, talleres, personal, capacitación, catastro, rentas, etc.).
- i) Recursos empleados como: infraestructura, equipamiento, materiales, insumos, servicios de terceros, personal, etc. Estado de la infraestructura y el equipamiento.
- j) Políticas y prácticas sobre el mantenimiento de la infraestructura y el equipamiento (preventivo y correctivo).
- k) Analizar la vulnerabilidad de la UP, es decir, los riesgos de desastres para la infraestructura y equipamiento.
- l) Los impactos negativos que se generan en el ambiente por el inadecuado manejo y gestión de los residuos sólidos.

Para realizar el diagnóstico del servicio de limpieza pública existente, se requiere identificar las causas que determinan la situación en que se encuentra. Es necesario identificar dónde están los principales problemas del servicio existente, que impiden contar con un servicio de calidad, según los estándares del Sector, y/o, con una cobertura plena del mismo.

Acompañar, con mapas o croquis que permitan visualizar qué calles y zonas del centro poblado cuentan y cuáles no, con el servicio de limpieza pública (almacenamiento, barrido y recolección de residuos sólidos).

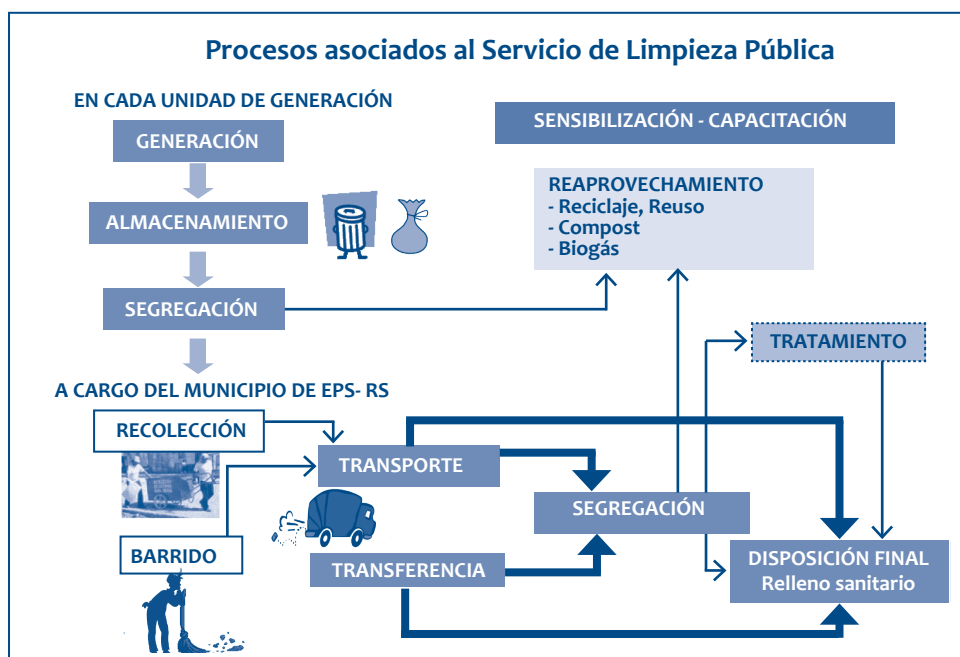
Es necesario que el diagnóstico se realice, con la suficiente información que sea posible de obtener de fuentes primarias y secundarias, según lo siguiente:

Temas de análisis	Información y evaluación
Almacenamiento	<p>Se describe y evalúa las diferentes formas de almacenamiento en vías y lugares públicos, tipos de depósitos, material, estado de los recipientes, capacidad, etc.</p> <p>Asimismo, formas de almacenamiento intradomiciliario y si se clasifican y reaprovechan los residuos en las viviendas, entre otros aspectos.</p>
Barrido	<p>Se describe y evalúa esta actividad, indicando el número de personas que realizan estas labores, turnos, tipos de equipamiento, materiales y vehículos, rendimiento por trabajador, zonas y calles atendidas, etc.</p> <p>Se debe caracterizar el tipo de calles que existen en el área de influencia (pavimentadas, no pavimentadas, de alto tránsito o concentración, etc.). Esta información debe ser proporcionada por los técnicos de la municipalidad con la ayuda de planos de los centros poblados.</p> <p>Indicar si existen planos de rutas de barrido y estimar la cantidad de residuos sólidos recolectados durante dicha actividad.</p> <p>La cobertura del proceso de barrido se expresa en función a la longitud de calles o área que es atendida respecto a la longitud o área total de vías y parques que son de alto tránsito y concentración peatonal.</p>
Recolección y transporte	<p>Se describe y evalúa como se realizan los procesos de recolección y transporte, los tipos de vehículos que se utilizan: convencionales (camiones compactadores) y no convencionales (trimóviles, triciclos, carretillas, entre otros. En este punto, se requiere tomar conocimiento de los tipos de vehículos que estén aprobados para usarse en la recolección.</p> <p>Se debe presentar información sobre las unidades de recolección y transporte de RSM (tipos, cantidad, capacidad, antigüedad, estado) y sobre las infraestructuras que se destinan a guardar los vehículos recolectores y al taller de maestranza, si fuera el caso. Asimismo, información sobre rutas, horarios, frecuencias de recolección, así como el personal que labora (choferes y ayudantes).</p> <p>La cobertura se expresa como el porcentaje de la población total que es atendida por el Servicio de Limpieza Pública en el proceso de recolección. Asimismo, se requiere conocer, del volumen recolectado, qué proporción se transporta al lugar o lugares de disposición final.</p> <p>En ciudades relativamente pequeñas, los procesos de recolección y transporte se realizan con las mismas unidades, en tanto que en ciudades de mayor tamaño, estos procesos podrían realizarse con unidades diferentes realizando transbordo a unidades vehiculares de mayor tamaño (camiones madrina) en las estaciones de transferencia.</p>
Transferencia	<p>Se describe y evalúa las estaciones para el transbordo de los residuos sólidos de vehículos recolectores a vehículos de gran capacidad de carga (camiones madrina) que, luego, realizan el transporte a los lugares de disposición final.</p> <p>También se señalan las rutas para transportar los residuos desde las estaciones hasta las plantas de reaprovechamiento o disposición final.</p>
Reaprovechamiento	<p>Se describe y evalúa si este proceso se realiza de manera formal y/o informal, señalando si se aprovechan los residuos orgánicos o inorgánicos o ambos. Indicar en qué forma se realiza, cómo se efectúa la segregación (en la fuente y/o en plantas de reaprovechamiento y/o en la disposición final).</p> <p>Señalar la ubicación de las plantas, tecnologías, personal que labora, cantidades de residuos que son reaprovechados, precios de venta, entre otros. Indicar qué % de los RSM inorgánicos se reúsan y qué % de los residuos orgánicos se reciclan en forma de compost. Indicar la tecnología de compostaje utilizada, si fuera el caso.</p>

Temas de análisis	Información y evaluación
Disposición final	<p>Se describe y evalúa, si la disposición final se realiza a un botadero o a un relleno sanitario, y si este último cuenta con los documentos, permisos y autorizaciones necesarias (expediente técnico, opinión de DIGESA, DIRESA, aprobación municipal, constancia de inexistencia de restos arqueológicos, constancia de no encontrarse en áreas protegidas, entre otros).</p> <p>Indicar el tipo de disposición final que se realiza, actividades que se desarrollan, descripción de las instalaciones y equipos existentes, situación legal de los terrenos, impactos ambientales, cantidad de residuos sólidos que se reciben, personal que labora, niveles de calificación, evaluación de la gestión del servicio de disposición final.</p>
Gestión del servicio	<p>Se describe, la organización de la entidad (municipalidad) que es responsable del Servicio de Limpieza Pública (presentar organigrama) y, en particular, del área que directamente se encuentra a cargo de todos o algunos de los siguientes procesos: almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia, reaprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos.</p> <p>Información sobre personal, nivel de calificación, planificación de las actividades, supervisión y monitoreo, información económica, ingresos por arbitrios, transferencias de otras fuentes de ingresos (subsidios), fijación de tarifas por el servicio de limpieza pública, nivel de recaudación, morosidad, cobranza coactiva, normatividad legal del gobierno local (ordenanzas u otros).</p>
Participación de la población	<p>Se debe incorporar información relacionada a la opinión de los usuarios en relación con el servicio de limpieza pública que reciben.</p> <p>Del mismo modo se debe describir en qué forma participa la población en la limpieza pública, participación en talleres, eventos de capacitación, actividades de segregación en la fuente, minimización, reciclaje, reuso, etc.</p> <p>Nivel de sensibilización sobre la situación ambiental y de salud que afronta la población y sobre la disposición de pago por el servicio.</p>

MÓDULO III

En el gráfico siguiente se aprecian los diferentes procesos que comprende el Servicio de Limpieza Pública, desde la generación hasta la disposición final.



En el Anexo 05 se presentan algunos ejemplos de formatos para presentar la información del diagnóstico.

3.1.3. Los involucrados en el proyecto

La participación de los beneficiarios y demás involucrados, desde la concepción inicial del proyecto, permite conocer sus puntos de vista sobre los problemas existentes en el Servicio de Limpieza Pública, que se quieren resolver, así como sus expectativas sobre las posibles soluciones.

Para cada proyecto en particular, se debe identificar los involucrados que se considere pertinente analizar y de acuerdo a la problemática de cada lugar.

En el diagnóstico, se describe el proceso seguido para recabar la opinión de los involucrados, en especial de los beneficiarios y autoridades locales, los cuales deben pronunciarse, de manera escrita, sobre la prioridad que tiene el proyecto. Se debe realizar un mapeo de actores que permita identificar los grupos sociales que son afectados por la situación actual que se requiere resolver (población y entidades que demandan un adecuado servicio de limpieza pública, los recicladores y los trabajadores del servicio de limpieza pública).

También, se debe de analizar los grupos sociales, teniendo en cuenta: enfoques de género²¹ (por ejemplo, para las actividades de segregación en las viviendas), condiciones especiales de discapacidad (por ejemplo, para la colocación de papeleras), patrones culturales, costumbres, entre otros.

Analizar las formas de cómo cada sector de la población, sector de usuarios o zona geográfica del o los centros poblados, se ven afectados por la situación negativa existente. Este es un punto importante, para conocer qué sectores de la población son los más afectados con la situación actual, cuáles son sus intereses y niveles de influencia para la solución del problema.

Igualmente, analizar a las entidades públicas y/o privadas que podrían apoyar en la ejecución del proyecto y en la posterior operación y mantenimiento. También, es necesario identificar si habría grupos sociales que puedan perjudicarse con el proyecto y, por tanto, podrían oponerse a su ejecución. Identificar las medidas necesarias para reducir el riesgo de conflictos sociales.

Se puede recurrir a herramientas como la consulta ciudadana, encuestas, entrevistas, focusgroup, recabando información sobre: calidad del Servicio de Limpieza Pública recibido, nivel de ingreso familiar, capacidad de pago y disposición a pagar por un adecuado servicio de limpieza pública, nuevos hábitos y costumbres en relación al servicio prestado, ubicación de las obras previstas, participación en las etapas de diseño, ejecución, operación y mantenimiento, etc.

Para efectos del análisis se desarrolla la Matriz de Involucrados, la cual debe incluir información sobre los grupos sociales y entidades públicas

²¹ El análisis de Género se realiza en razón a que, muchas veces, las mujeres son las que realizan las labores de limpiar, acumular, segregar y entregar los residuos sólidos al personal encargado de la recolección y, por tanto, se requiere conocer su opinión y sugerencias sobre el servicio de limpieza pública.

y privadas, que de una u otra forma se vinculan con el proyecto, tanto de los que se muestran a favor, como los que pudieran estar en contra de su implementación o los que muestren una posición neutra. Se debe anexar las actas suscritas por los involucrados, en relación a los posibles acuerdos, compromisos y opiniones expresadas.

Entre otros, se encuentran los que tienen relación directa e indirecta con la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto, como son: municipalidad provincial y/o distrital, gobierno regional (gerencia de recursos naturales, área responsable de emitir opinión sobre vulnerabilidad a desastres naturales y DIRESA), entidades del gobierno nacional (MINAM, DA o DRC's del MINCU, SERNANP, DIGESA, SUNARP y SNB), la CAM, organizaciones vecinales, comunidades campesinas, organismos cooperantes, así como los potenciales beneficiarios directos (población en general) e indirectos (trabajadores del servicio de limpieza, recicladores informales).

Un ejemplo de formato sobre la Matriz de Involucrados es el que se observa a continuación:

Grupos involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y compromisos

Para llenar el formato indicado hay que tener en cuenta lo siguiente:

Grupos involucrados	Identificar las entidades, beneficiarios y perjudicados con la ejecución y operación del proyecto, así como con las medidas de mitigación de impactos ambientales y medidas para reducción de riesgos de desastres.
Problemas	Especificar los problemas que percibe cada uno de los grupos identificados en relación con el servicio de limpieza pública en cada uno de sus procesos, así como con los impactos ambientales y riesgos de desastres.
Intereses	Especificar los intereses de cada grupo sobre cómo resolver los problemas, los conflictos potenciales en relación con la ejecución y operación del proyecto, la mitigación de los impactos ambientales y la reducción de riesgos de desastres.
Estrategias	Estrategias que se desarrollarán con el PIP para responder a los intereses de los distintos grupos y resolver los potenciales conflictos.
Acuerdos y compromisos	Acuerdos y compromisos relacionados con la ejecución del PIP, las medidas de mitigación de los impactos ambientales y la reducción de riesgos de desastres.

Mayor información sobre el llenado de este formato se puede visualizar en el documento de Pautas²².

Con fines de sustentar mejor, el diagnóstico de los involucrados, se recomienda la formulación de un informe de la participación de actores involucrados, según se muestra en el Anexo 06. Adjuntar en el Perfil, el documento con la relación de participantes al taller de involucrados.

²² Revisar el numeral 1.3.2 de las “Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública, a nivel de Perfil”

3.2. Definición del problema, sus causas y efectos²³

A partir de la información obtenida en el diagnóstico y su respectivo análisis y evaluación, se identifica y define el problema central que afecta a la población en el área de influencia, y al cual se quiere dar solución con el proyecto propuesto.

Igualmente, se deben identificar y definir sus causas y sus efectos.

3.2.1. Definición del problema central

El problema central es aquella situación negativa que afecta a la población en su totalidad o parte de ella, en el área de influencia (centro o centros poblados).

Debe definirse adecuadamente, de una manera clara y precisa, de tal forma que se puedan identificar las alternativas posibles para su solución.

Identificado el problema central, se debe verificar si éste cumple las siguientes características:

- (i) Si requiere de una intervención pública. Debe justificarse si corresponde al Estado intervenir en la solución del problema, conjuntamente con los beneficiarios, al tratarse de un servicio público.
- (ii) Si se refiere a un problema específico que puede ser atendido por un sólo proyecto de inversión pública.
- (iii) Si permite plantear varias alternativas de solución.

La definición del problema central puede abarcar todos los procesos del servicio de limpieza pública, en forma integral, o, sólo algunos de ellos, si fuera el caso que, para ciertos procesos, el diagnóstico realizado no hubiera detectado la existencia de deficiencias o problemas, o no correspondiera (por ejemplo: proceso relacionado a la transferencia de RSM).

Es importante indicar que el problema central se debe expresar, básicamente, desde el lado de la demanda. El problema no debe expresarse como la ausencia de una solución.

A continuación, se señalan algunos ejemplos sobre el problema central:

Problema Central
• Población no accede al servicio de limpieza pública en la ciudad de Jauja, provincia de Jauja, región Junín ²⁴
• Población accede al servicio de limpieza pública en condiciones que no son de calidad, en los procesos de almacenamiento y barrido en la ciudad de Jauja, provincia de Jauja, región Junín.
• Población accede al servicio de limpieza pública en condiciones inadecuadas, en los procesos de recolección y transporte de residuos sólidos, en el pueblo de Cotaruse, distrito de Cotaruse, provincia de Aymaraes, región Apurímac.

²³ Revisar el numeral 2.3 de las “Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública, a nivel de Perfil”.

²⁴ Cuando el PIP va a intervenir, de manera integral, en todos los procesos: (almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia -si correspondiera-, reaprovechamiento y disposición final), en razón al diagnóstico realizado, se señala, en la definición del problema central, “servicio de limpieza pública”.

3.2.2. Análisis de causas

Se deben presentar las causas que originan el problema central identificado. Estas causas deben ser sustentadas con evidencias que deben estar en el diagnóstico realizado.

Para esta identificación de causas, se recomienda utilizar el método de “lluvias de ideas” el cual se debe trabajar tomando como base la información del diagnóstico del Servicio de Limpieza Pública desarrollado. El método consiste en elaborar, en trabajos de grupo o talleres, un listado amplio de las causas que, con mayor o menor relevancia, pueden estar originando el problema central identificado.

Del listado indicado, se selecciona las causas que explican el problema central de manera directa (causas directas) o indirecta (causas indirectas).

A continuación, se muestra un ejemplo:

Problema Central: Población accede al servicio de limpieza pública en condiciones inadecuadas en la ciudad de XXX, distrito de XXX, provincia de XXX, región XXX.		
Indicadores del diagnóstico	Causas directas	Causas indirectas
Un 10% de los usuarios domésticos almacenan sus residuos segregando los mismos	Inadecuado almacenamiento	Inadecuadas prácticas de almacenamiento domiciliario.
Un 80% de las papeleras se encuentran en mal estado.		Insuficiente capacidad de almacenamiento público en buenas condiciones.
Las papeleras existentes sólo cubren un 50% de las necesidades.		
El rendimiento de barrido por trabajador de 0.8 km /día es muy bajo.	Inadecuado barrido	Insuficiente personal de barrido adecuadamente equipado.
El barrido sólo cubre un 50% de las calles asfaltadas de alto tránsito peatonal		
El 90% del personal de barrido y de supervisión no cuenta con los suficientes conocimientos, según entrevistas puntuales realizadas		Insuficientes conocimientos en las labores de barrido y en las actividades de su supervisión.
Existe ineficiencia en la asignación de rutas barrido dada la diferencia en los tiempos estimados para cada ruta		Ineficiente distribución de rutas de barrido con bajos rendimientos por trabajador.
Todos los vehículos de recolección existentes están en malas condiciones, dada su antigüedad que fluctúa entre 10 y 15 años.	Ineficiente capacidad operativa de recolección	Vehículos y otros equipos para la recolección están en mal estado.
La recolección sólo cubre un 60% de las necesidades.		Las rutas de recolección presentan baja cobertura.
Existe ineficiencia en la asignación de las rutas de recolección dada la diferencia en los tiempos estimados para cada ruta.		La capacidad disponible total de las unidades de recolección es insuficiente

²⁴ Cuando el PIP va a intervenir, de manera integral, en todos los procesos: (almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia -si correspondiera-, reaprovechamiento y disposición final), en razón al diagnóstico realizado, se señala, en la definición del problema central, “servicio de limpieza pública”.

Problema Central: Población accede al servicio de limpieza pública en condiciones inadecuadas en la ciudad de XXX, distrito de XXX, provincia de XXX, región XXX.		
Indicadores del diagnóstico	Causas directas	Causas indirectas
Todos los vehículos para el transporte existentes están en malas condiciones, dada su antigüedad que fluctúa entre 10 y 15 años.	Ineficiente capacidad operativa de transporte al lugar de disposición final	Vehículos para el transporte están en mal estado y tienen rendimientos ineficientes.
Los vehículos de transporte son ineficientes en cuanto a sus costos de O&M por km recorrido.		
Sólo se reaprovecha un 50% de los residuos inorgánicos.	Inapropiado reaprovechamiento de los RSM	Insuficiente reuso de los residuos inorgánicos.
El 100% de los residuos orgánicos no son reaprovechados.		No se reaprovecha los residuos orgánicos.
El 90% del personal no está preparado para realizar un reaprovechamiento eficiente de los residuos sólidos.		No se cuenta con el personal preparado para las labores de reaprovechamiento de RSM.
La disposición final no cumple con los estándares técnicos según normatividad vigente (existencia de botaderos).	Inapropiada disposición final de los RSM	No se realiza una disposición final eficiente incumpliendo por ello los estándares técnicos según normatividad vigente.
El 90% del personal no está preparado para operar un relleno sanitario cumpliendo los estándares técnicos pertinentes.		Personal no tiene los suficientes conocimientos para realizar las labores de disposición final.
No existe planes, ni operativos ni estratégicos para el desarrollo del servicio de limpieza pública.	Ineficiente gestión técnica, administrativa, económica y financiera del servicio de limpieza pública	Limitada capacidad de gerencia del servicio.
El 90% del personal del servicio de limpieza pública no cuenta con los conocimientos suficientes para llevar a cabo un planeamiento y supervisión eficientes de las actividades del servicio.		Insuficientes conocimientos del personal técnico, administrativo y financiero.
El porcentaje de cobranza de arbitrios por limpieza pública es de sólo un 20%.		Débil supervisión y monitoreo del servicio de limpieza pública.
Las tarifas fijadas por el servicio de limpieza pública cubren sólo el 65% de los costos de operación y mantenimiento.		Inadecuada protección del personal contra enfermedades derivadas de las actividades de limpieza pública (incluyendo recicladores).
Sólo 5% de la población reusa y/o recicla sus residuos sólidos.	Inadecuadas prácticas de la población en el manejo de residuos sólidos	Inadecuado costeo del servicio de limpieza pública.
Sólo 60% de la población se muestra sensible de la importancia de un adecuado Servicio de Limpieza Pública y su impacto en la salud y el medio ambiente.		
Sólo 50% de la población muestra una aceptable disposición a pagar por el servicio de limpieza pública.		Escasa difusión y sensibilización sobre temas ambientales y sanitarios.
0% de la población conoce sus obligaciones y las sanciones que existen respecto a la limpieza pública.		Escasa sensibilización sobre el pago del servicio.
		Escaso conocimiento de las normas y sanciones.

El problema central y sus causas directas e indirectas, se ordenan bajo un esquema en forma de árbol que permita verificar la lógica causal.

3.2.3. Análisis de efectos

Se identifican los efectos directos e indirectos que se derivan del problema central, sustentados en evidencia mostrada en el diagnóstico. Éstos han de permitir conocer cuáles pueden ser los resultados y beneficios a obtenerse con la solución del problema central.

Al igual que en el análisis de causas, se recomienda elaborar un listado de todos los efectos posibles originados por la existencia del problema central, mediante el método de “lluvia de ideas”. Luego, realizar una selección de los efectos que se considera son los más relevantes y que reflejan las consecuencias de mantener la situación actual y no solucionar el problema.

Los efectos directos e indirectos que se derivan del problema central tienen que estar razonablemente sustentados mostrando la evidencia correspondiente (informes, estudios, estadísticas, resultado de entrevistas, fotografías, etc.)

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo:

Efecto Final: Deterioro de la calidad de vida de la población.		
Indicadores	Efectos directos	Efectos indirectos
Un 10% de los residuos generados son dispuestos en espacios y vías públicas Un 95% de los residuos generados son dispuestos en botaderos	Proliferación de vectores y roedores.	Riesgos para la salud de la población.
Los puntos críticos y botaderos afectan una superficie de 2.8 ha.	Emisión de gases tóxicos y filtración de lixiviados en el suelo.	Deterioro de la calidad ambiental.
Un 20% del personal de limpieza pública presentó enfermedad respiratoria o gastrointestinal el último año.	Personal de limpieza pública expuesto a contraer enfermedades.	Riesgos para la salud del personal de limpieza pública.

El problema central, sus efectos directos e indirectos y el efecto final, se ordenan bajo un esquema en forma de árbol que permita verificar la relación de causalidad.

3.3. Planteamiento del proyecto²⁵

Definido el problema central e identificado sus causas y efectos, se plantea el objetivo central del proyecto, señalando los medios necesarios para lograrlo y los fines que se espera alcanzar, si tal objetivo se logra.

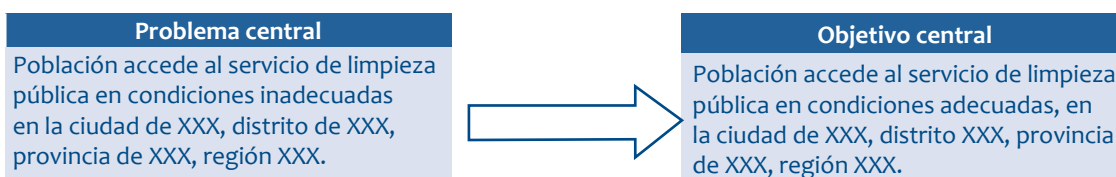
²⁵ Revisar el numeral 2.4 de las “Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública, a nivel de Perfil”.

3.3.1. Objetivo central

El objetivo central es la situación deseada que se pretende lograr durante la etapa operativa o de funcionamiento del proyecto. Este objetivo siempre está asociado a la solución del problema central. Se expresa como una situación positiva del problema central.

Determinar los indicadores, con los cuales verificar, objetivamente, si se habrá cumplido el objetivo central.

Por ejemplo:



3.3.2. Análisis de medios

Definido el objetivo central se determinan las actividades necesarias para lograrlo. La forma más sencilla de desarrollar este paso, es colocar, en positivo, las causas identificadas que originan el problema central y que se plasmaron en el árbol de problemas.

Las causas directas se convierten en los medios de primer nivel. Las causas indirectas del último nivel, en el árbol de problemas, se convierten en los medios fundamentales, los cuales son imprescindibles para lograr el objetivo deseado.

El objetivo central, los medios de primer nivel y los medios fundamentales se ordenan bajo un esquema en forma de árbol que permita entender su lógica causal.

A continuación, se presenta un ejemplo de los medios necesarios para lograr el objetivo del proyecto:

Medios de primer nivel	Medios fundamentales
Adecuado Almacenamiento	(1a) Se incorporan prácticas adecuadas en el almacenamiento domiciliario.
	(1b) Se cuenta con suficiente capacidad para el almacenamiento público de residuos sólidos estando en buenas condiciones.
Adecuado barrido	(2a) Se cuenta con el suficiente personal de barrido adecuadamente equipado.
	(2b) Suficiente conocimientos por parte del personal en la labores de barrido y en las actividades de su supervisión.
	(2c) Eficiente distribución de rutas de barrido con altos rendimientos por trabajador.
Eficiente capacidad operativa de recolección	(3a) Se cuenta con suficientes vehículos y equipos de recolección y en condiciones adecuadas.
	(3b) Se incrementa la cobertura con rutas de recolección
	(3c) Suficiente capacidad disponible total de las unidades de recolección.
Eficiente capacidad operativa de transporte al lugar de disposición final	(4a) Vehículos para el transporte adecuados y con rendimientos eficientes.
Apropiado reaprovechamiento de los RSM	(5a) Se cuenta con los medios necesarios para el reuso de los residuos
	(5b) Se cuenta con los medios necesarios para reaprovechar los residuos orgánicos.
	(5c) Se cuenta con el personal capacitado en reaprovechamiento de RSM.

Medios de primer nivel	Medios fundamentales
Apropiada disposición final de los RSM	(6a) Se realiza una disposición final eficiente, cumpliendo los estándares técnicos según normatividad vigente ²⁶ .
	(6b) El personal cuenta con los suficientes conocimientos para realizar las labores de disposición final.
Eficiente gestión técnica, administrativa, económica y financiera del servicio de limpieza pública	(7a) Adecuadas capacidades de gerencia del servicio.
	(7b) El personal técnico, administrativo y financiero cuenta con suficiente conocimientos.
	(7c) Se realiza una adecuada supervisión y monitoreo del servicio de limpieza pública.
	(7d) Adecuada protección del personal contra enfermedades derivadas de sus actividades de limpieza pública (incluyendo a recicladores).
	(7e) Adecuado costeo del servicio de limpieza pública.
Adecuadas prácticas de la población en el manejo de residuos sólidos	(8a) Suficiente difusión y sensibilización sobre temas ambientales y sanitarios.
	(8b) Suficiente sensibilización sobre el pago por el servicio.
	(8c) Suficiente conocimiento de las normas y sanciones.

3.3.3. Análisis de fines

El logro del objetivo del proyecto permite un conjunto de beneficios para la población y el ambiente. A este conjunto de beneficios se les denomina fines del proyecto.

Los fines se clasifican en directos e indirectos. La manera más práctica de definirlos, es colocar, en positivo, los efectos hallados que se derivan de la existencia del problema central.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo:

Fin último
• Mejorar la calidad de vida de la población.
Fines indirectos
• Proteger la salud de la población.
• Mejora de la calidad ambiental.
• Proteger la salud de la población del personal de limpieza pública.
Fines directos
• Control de vectores y roedores.
• Reducción de las emisiones de gases tóxicos y filtración de lixiviados en el suelo.
• Disminuir la frecuencia de enfermedades en el personal de limpieza pública (y eventualmente en recicladores informales).

Se debe identificar los indicadores con los cuales se podrá verificar, durante la etapa de funcionamiento del PIP, si se está cumpliendo el objetivo central, los medios y los fines.

El objetivo central, sus fines directos e indirectos y el fin último, se ordenan, bajo un esquema en forma de árbol que permita verificar la relación de causalidad.

²⁶ Como parte de las acciones del proyecto se debe promover la aprobación de una Ordenanza Municipal que prohíba y penalice seguir utilizando el botadero existente, una vez que el relleno sanitario propuesto por el PIP inicie operaciones.

3.3.4. Planteamiento de las alternativas de solución

Con el objetivo central identificado y los medios fundamentales para lograrlo, se procede a definir las alternativas de solución posibles.

Se identifican las posibles alternativas, para la solución de las deficiencias encontradas en los procesos del servicio de limpieza pública, que permitan lograr el cumplimiento de los medios fundamentales y de primer nivel, identificados en el árbol de objetivos.

Se recomienda desarrollar los mayores esfuerzos en la identificación de alternativas de solución posibles, sobre todo en aquellos procesos que pueden representar el mayor costo relativo (por ejemplo, la recolección y transporte, así como la disposición final).

Es preciso tener en cuenta que, la comparación de posibles alternativas en los procesos de mayores costos, podrían significar ahorros importantes de costos para la sociedad (de inversión y/o de operación y mantenimiento).

Tener presente que, uno de los mayores aportes esperados de los estudios de preinversión, cuando un problema tiene varias opciones para solucionarlo, es el de determinar, cuál resulta técnica y económicamente más conveniente, desde el punto vista social.

A continuación, se presentan algunos ejemplos sobre alternativas de solución posibles, que pudieran presentarse durante la formulación de un PIP:

- Construir su propio relleno sanitario o utilizar el relleno sanitario vecino, ubicado dentro del propio distrito o en un distrito vecino, el cual se encuentre en operación o esté por iniciar operación.
- Construir un solo relleno sanitario de nivel provincial o varios rellenos de nivel distrital o una combinación de ambas posibilidades.
- Alquilar vehículos para la recolección y/o equipos para el relleno sanitario, que pudieran existir en el mercado o realizar la adquisición de vehículos nuevos.
- Reparar los vehículos recolectores existentes y/o equipos del relleno sanitario existente o realizar la adquisición de unidades nuevas.
- Realizar las actividades de recolección y transporte con personal y equipamiento propio o alquilar el servicio de terceros.
- Realizar las actividades de barrido con personal y equipamiento propio o alquilar el servicio de terceros.

a) Identificación de acciones

Para lograr cada uno de los medios fundamentales, se requiere la ejecución de acciones, las cuales tienen que ser posibles de realizar y deben ser factibles de llevar a cabo con las capacidades físicas, técnicas y operativas disponibles.

Las acciones deben mostrar relación de causalidad con el objetivo central y estar dentro de las competencias y límites de acción de la

entidad ejecutora del proyecto. En función de esta identificación de acciones, se puede plantear diferentes alternativas para lograr los medios fundamentales.

Siguiendo el ejemplo mencionado en el punto anterior, las acciones identificadas, para cada alternativa de solución, se muestran en el cuadro siguiente:

Medios fundamentales	Acciones
(1a) Se incorporan prácticas adecuadas en el almacenamiento domiciliario.	(1a-1) Entrega de bolsas para segregación y reciclaje. (1a-2) Sensibilización y capacitación a la población.
(1b) Se cuenta con suficiente capacidad para el almacenamiento público de residuos sólidos en buenas condiciones.	(1b-1) Adquisición de equipamiento para el almacenamiento. (1b-2) Instalación de papeleras.
(2a) Se cuenta con el suficiente personal de barrido adecuadamente equipado. (2b) Suficiente conocimientos por parte del personal en la labores de barrido y en las actividades de su supervisión.	(2a-1) Adquisición de equipos de barrido y de protección del personal de barrido. (2b-1) Capacitación del personal en las labores de barrido y supervisión. (2b-2) Desarrollo de un manual operativo para el barrido.
(2c) Eficiente distribución de rutas de barrido con altos rendimientos por trabajador.	(2c-1) Trazo de rutas con altos rendimientos por trabajador.
(3a) Se cuenta con suficientes vehículos y equipos de recolección en condiciones adecuadas.	(3a-1) Adquisición de vehículos para la recolección. (3a-2) Adquisición de equipos para protección del personal.
(3b) Se incrementa la cobertura con rutas de recolección.	(3b-1) Trazo de rutas optimas con mayores niveles de cobertura.
(3c) Suficiente capacidad disponible total de las unidades de recolección.	(3c-1) Desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos.
(4a) Vehículos para el transporte adecuados y con rendimientos eficientes.	(4a-1) Adquisición de vehículos para el transporte ²⁷ .
(5a) Se cuenta con los medios necesarios para el reaprovechamiento de los residuos inorgánicos.	(5a-1) Construcción de una planta de reaprovechamiento de residuos inorgánicos para la separación de los residuos. (5a-2) Equipamiento de una planta para el reaprovechamiento de residuos inorgánicos
(5b) Se cuenta con los medios necesarios para reaprovechar los residuos orgánicos.	(5b-1) Construcción de una planta para el reaprovechamiento de residuos orgánicos. (5b-2) Equipamiento de una planta para el reaprovechamiento de residuos orgánicos.
(5c) Se cuenta con el personal capacitado en reaprovechamiento de RSM.	(5c-1) Desarrollo del manual operativo (5c-2) Capacitación del personal en reaprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.

²⁷ En los casos en donde el vehículo de recolección se utilice también para el transporte presentarlo como un solo análisis unida en una sola causa directa por ejemplo: “Ineficiente capacidad operativa de recolección y transporte”. Para el caso del ejemplo, el vehículo destinado a la recolección es diferente del que se utiliza para el transporte.

Medios fundamentales	Acciones
(6a) Se realiza una disposición final eficiente, cumpliendo de los estándares técnicos según normatividad vigente ²⁸ .	6a-1) Elaboración de propuesta de Ordenanza Municipal prohibiendo seguir utilizando el botadero ²⁹ . 6a-2) Promover, en la Municipalidad, el desarrollo de un nuevo PIP para el cierre del botadero actual. 6a-3) Construcción del relleno sanitario. 6a-4) Equipamiento del relleno sanitario. 6a-5) Se establece el convenio o contrato respectivo para utilizar un relleno sanitario existente.
(6b) El personal cuenta con los suficientes conocimientos para realizar las labores de disposición final.	(6b-1) Desarrollo del manual operativo (6b-2) Capacitación del personal.
(7a) Adecuadas capacidades de gerencia del servicio.	(7a-1) Se contrata las consultorías necesarias para fortalecer a la gerencia del servicio de limpieza pública en temas técnicos, administrativos y financieros.
(7b) El personal técnico, administrativo y financiero cuenta con suficiente conocimientos.	(7b-1) Realización de talleres de capacitación en temas administrativos y financieros.
(7c) Se realiza una adecuada supervisión y monitoreo del servicio de limpieza pública.	(7c-1) Diseño e implementación del sistema de supervisión y monitoreo.
(7d) Adecuada protección del personal contra enfermedades derivadas de sus actividades de limpieza pública (incluyendo a recicladores).	(7d-1) Implementación de medidas preventivas y monitoreo permanente para proteger al personal.
(7e) Adecuado costeo del servicio de limpieza pública.	(7e-1) Diseño e implementación del sistema de costeo, catastro (o empadronamiento de usuarios) y propuesta de arbitrios. (7e-2) Diseño e implementación de un sistema mejorado de cobranzas y recaudación.
(8a) Suficiente difusión y sensibilización sobre temas ambientales y sanitarios.	(8a-1) Diseño e implementación de programas de difusión y sensibilización en temas ambientales y sanitarios.
(8b) Suficiente sensibilización sobre el pago por el servicio.	(8b-1) Diseño e implementación de programas de difusión y sensibilización en el pago del servicio.
(8c) Suficiente conocimiento de las normas y sanciones.	(8c-1) Diseño e implementación de campañas de difusión de normas y sanciones

b) Análisis de la interrelación entre las acciones

Se debe determinar si las acciones identificadas son mutuamente excluyentes, complementarias o independientes, permitiendo estructurar las alternativas de solución al problema central.

Las acciones son los elementos de cada una de las alternativas de solución a plantearse, para lo cual debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Cada alternativa debe contener, al menos, una acción por cada uno de los medios fundamentales, que no sean mutuamente excluyentes.
- Por cada medio fundamental, mutuamente excluyente, debe haber, por lo menos, una alternativa.

²⁸ Como parte de las acciones del proyecto se debe promover la aprobación de una Ordenanza Municipal que prohíba y penalice seguir utilizando el botadero existente, una vez que el relleno sanitario propuesto por el PIP inicie operaciones.

²⁹ Una vez que entre en funcionamiento el relleno sanitario a ejecutarse con el proyecto.

- Las acciones mutuamente excluyentes, vinculadas con el mismo medio fundamental, deberán formar parte de alternativas diferentes.
- Las acciones complementarias pueden realizarse en todas las alternativas.

En el cuadro siguiente se presenta un ejemplo de dichas interrelaciones entre las acciones planteadas, que se desprenden del cuadro anterior:

Tipo	Acciones
Mutuamente excluyentes	(6a-3) Construcción del relleno sanitario (6a-4) Equipamiento del relleno sanitario (6b-1) Desarrollo del manual operativo (6b-2) Capacitación del personal (6a-5) Se establece el convenio o contrato respectivo para utilizar un relleno sanitario existente.
Complementarias	Todas las demás acciones
Independientes	No hay

c) Definición y descripción de las alternativas de solución

Se plantean las alternativas, técnicamente viables, para solucionar el problema central, sobre la base de los medios fundamentales que figuran en el árbol de objetivos.

Las combinaciones posibles de las acciones constituyen las alternativas de solución. Se requiere verificar, en cada alternativa, que las acciones identificadas son suficientes para alcanzar los medios fundamentales establecidos.

En el análisis de alternativas se debe tener presente que las alternativas de solución derivan de la interrelación de acciones y, las alternativas técnicas, de aspectos como localización, tamaño, tecnología. Considerar, también lo siguiente:

- Las alternativas, para que sean comparables, deben proporcionar iguales beneficios (cantidad de toneladas de RSM recolectadas y dispuestas adecuadamente durante el horizonte de evaluación). Este es un punto importante de verificar.
- Reaprovechamiento: Las opciones para el reaprovechamiento de los residuos sólidos (reuso y compost) deben plantearse teniendo en cuenta el volumen generado de residuos sólidos. Es recomendable, iniciar con plantas, relativamente pequeñas, para el reaprovechamiento, a nivel piloto (básicamente manual), a fin de confirmar si es posible contar, más adelante, con plantas de mayor escala.
- Localización de la infraestructura: Para las alternativas de ubicación de la planta de disposición final y/o plantas de reaprovechamiento y/o planta de transferencia, se debe verificar, razonablemente, que se puede contar con los terrenos necesarios, ya sea de propiedad pública, privada o comunal. Igualmente, es necesario constatar que los terrenos no se encuentren en zonas vulnerables ante inundaciones, huaycos, derrumbes, fallas geológicas, etc.

- **Opciones financieras:** Considerar posibles alternativas de financiamiento para la obtención de los equipos del proyecto (camiones recolectores, maquinaria pesada para el relleno sanitario, etc.), como son: adquisición o alquiler. Igualmente, analizar si existen alternativas financieras para cubrir, adecuadamente, los costos de O&M.
- **Opciones para la gestión:** Puede analizarse las opciones de administrar el servicio de limpieza pública, directamente, a través de una dependencia de la municipalidad o a través de una empresa privada mediante un contrato de servicio, contrato de gerencia, contrato de concesión u otra modalidad permitida por la normatividad vigente.
- **Aspectos socioculturales:** Las alternativas que se propongan no deben generar conflictos de intereses y deben tomar en cuenta la opinión de la población beneficiaria. Para ello, la realización de un adecuado análisis de involucrados es fundamental.
- **Análisis de riesgos:** Considerar las medidas de mitigación ante posibles riesgos por siniestros naturales o antrópicos que pudieran afectar a las alternativas planteadas, cuyos costos deben incluirse en las inversiones y/o costos de O&M del proyecto. No obstante, se tiene que verificar, si llevar a cabo estas medidas de mitigación resulta rentable para la sociedad, a fin de decidir si realmente se deben ejecutar.
- **Aspectos ambientales:** Considerar las medidas de mitigación para los impactos ambientales negativos que generen las alternativas planteadas, cuyos costos deben incluirse en las inversiones y/o costos de O&M del proyecto.

En Anexo 04, se presentan las opciones tecnológicas existentes para los diferentes procesos del servicio de limpieza.

Identificadas las alternativas, se requiere presentar una descripción apropiada, de cada una de ellas, que permitan comprender en qué consisten y cómo se complementan las acciones que las conforman.

Las alternativas deben considerar, en lo posible, las opciones de tamaño y localización para las obras y/o equipamientos que pudieran incluir, así como su complementación con aquellas acciones de fortalecimiento a la institución que se encargue de la O&M y las acciones para incorporar y sensibilizar a la población, para que sea parte activa de la solución.

Las características técnicas de las alternativas se definen, con mayor detalle, una vez se realice el análisis técnico, en el Módulo de Formulación.

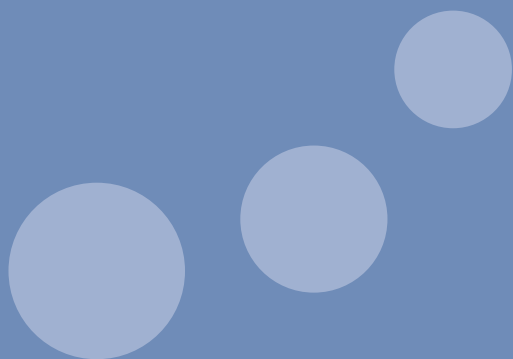
PREGUNTAS GUÍA PARA VERIFICAR CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO MÓDULO III: IDENTIFICACIÓN

Diagnóstico de la situación actual	¿Se han descrito las características de la provisión del servicio de limpieza pública utilizando indicadores cuantitativos?
	¿Se han construido los indicadores que evidencien la existencia del problema y las causas que lo originan?
	¿Se ha delimitado la zona afectada y definido sus características?
	¿Ha sido identificada la población afectada y sus características?
	¿Han sido identificados los peligros naturales y antropogénicos existentes en el área del proyecto?
Participación de las entidades involucradas	¿Han sido determinados los factores por los cuales los intentos anteriores de solución del problema no fueron exitosos?
	¿Han sido identificadas las entidades involucradas con el proyecto?
Participación de los beneficiarios	¿Las entidades identificadas han expresado su opinión respecto al proyecto y se encuentra respaldada mediante documentos sustentarios?
	¿Los beneficiarios han sido identificados y caracterizados de manera específica?
	¿Los beneficiarios han participado directamente en la identificación del problema y sus soluciones?
Definición del problema y sus causas	¿Los beneficiarios han formalizado mediante actas o acuerdos su compromiso con el proyecto?
	¿El problema central ha sido definido como una situación negativa o hecho real que afecta a un sector de la población?
	¿Es posible deducir el problema identificado a partir del diagnóstico de la situación actual?
	¿Las causas primarias y secundarias identificadas explican la existencia del problema?
	¿Los efectos primarios y secundarios identificados son realmente consecuencia del problema central identificado?
Objetivo del Proyecto	¿Es competencia del Estado solucionar el problema central identificado, a través de un Proyecto de Inversión Pública?
	¿El objetivo central o propósito del proyecto expresa claramente la solución del problema central?
	¿Los medios (productos o resultados) definidos para el proyecto son suficientes para alcanzar el objetivo central?
Alternativas de solución	¿Se presentan los indicadores objetivamente verificables que permitirán medir el logro del objetivo central?
	¿Han sido identificadas, las alternativas de solución para lograr el objetivo central?
	¿Las alternativas han sido formuladas a partir de las acciones identificadas, respondiendo a los medios fundamentales y son consistentes con el objetivo determinado para el PIP?
	¿Se ha analizado adecuadamente la interrelación entre las acciones identificadas para el planteamiento de alternativas?
	¿Las alternativas propuestas permiten obtener los mismos resultados en términos de solución del problema?



4 Módulo

Formulación y evaluación







MÓDULO VI: Formulación y evaluación

En este Módulo se trata, básicamente, la definición de la brecha, el análisis técnico de las alternativas, la determinación de los costos, evaluación social, análisis de sensibilidad, sostenibilidad e impacto ambiental, plan de implementación, organización y gestión y, marco lógico. Se establece el horizonte de evaluación del proyecto, se estima la demanda actual y proyectada del servicio de limpieza pública, así como la oferta actual y optimizada del servicio, determinando, luego, la brecha entre la demanda y la oferta, con la cual se dimensiona y/o prediseña los procesos de las alternativas identificadas.

Dichas alternativas deberán ser analizadas técnicamente para optimizar el tamaño, la localización, la tecnología y el momento óptimo, para el inicio de la implementación del PIP, incluyendo el análisis del riesgo de desastres y la evaluación del impacto ambiental de las intervenciones propuestas.

Asimismo, se debe incluir el cronograma de actividades de cada alternativa y los costos de inversión, reinversión y O&M incrementales, durante el horizonte de evaluación, incorporando los costos asociados a las medidas de reducción del riesgo (MRR) y de mitigación de los impactos ambientales negativos.

4.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto

Éste, se establece para proyectar y evaluar los beneficios y costos de las alternativas identificadas, y efectuar su evaluación desde el punto de vista social. Es el período en el cual se proyecta la demanda y la oferta “sin proyecto”, del servicio de limpieza pública, para determinar la brecha de demanda no cubierta, por razones de calidad y/o cobertura del mismo.

Para este tipo de proyectos, se adopta un período de 10 años para la post inversión (etapa en que comienzan a generarse los beneficios del PIP), más el periodo requerido por la etapa de inversión, que se estima pueda tomar de 1 a 3 años, dependiendo de la envergadura del proyecto propuesto, con lo cual el horizonte de evaluación puede fluctuar entre 11 y 13 años.

Es recomendable, programar los tiempos requeridos, para las diferentes acciones a realizar en la etapa de inversión, de la manera lo más realista posible, a fin de evitar desfases posteriores en la etapa de ejecución del proyecto.

Puede darse el caso, que algunas acciones de la etapa de inversión, se proponga realizarlas, simultáneamente, con el inicio de la O&M del proyecto (por ejemplo: las actividades de capacitación y sensibilización de la población).

Si el Formador lo considera necesario, puede considerar un horizonte de evaluación mayor, en cuyo caso debe incluir la sustentación correspondiente y contar con la opinión favorable de la OPI respectiva.

Durante la etapa de post inversión, para cada alternativa propuesta, también se programa las inversiones por reposición de activos, cuya vida útil sea menor al horizonte de evaluación, así como las inversiones que corresponden a la ampliación de la capacidad inicial, de acuerdo al crecimiento de la demanda. En determinados casos, la reposición de los activos considera, también, la ampliación de capacidad.

Asimismo, para la comparación económica de alternativas, al final del horizonte de evaluación, se puede considerar un valor residual para los activos de la inversión inicial, reposiciones y/o ampliaciones de capacidad, siempre que dichos activos tengan un valor de uso alternativo (por ejemplo, los vehículos de recolección o la maquinaria pesada del relleno sanitario que generalmente tienen un periodo de vida útil de 5 a 7 años).

En la programación de los tiempos requeridos, en la etapa de inversión, se deben considerar, también, los plazos necesarios para que las instancias correspondientes del Estado emitan su opinión favorable o aprobaciones, según se requiera, sobre los diferentes temas que establece la normatividad vigente.

Para precisar el horizonte de evaluación, se debe examinar los tiempos requeridos por las diferentes acciones que se requiere realizar, en el marco del proyecto, sobre todo en la etapa de inversión, de acuerdo al cronograma de actividades de cada alternativa.

4.2. Determinación de la brecha oferta – demanda

4.2.1. Análisis de la demanda

La demanda del servicio de limpieza pública está referida a la solicitud de la población sobre el almacenamiento, barrido y recolección y se expresa a través de los residuos sólidos que generan los distintos tipos de usuarios.

Se debe de estimar, para el horizonte de evaluación, la demanda referida a los residuos sólidos generados, en los predios y lugares públicos, los cuales deben ser recolectados.

Esta generación se da en las viviendas (residuos domésticos), mercados, comercios, centros educativos, instituciones públicas, entre otros (residuos no domésticos), así como en lugares públicos (recolectados por actividades de barrido y/o recogidos de las papeleras u otros recipientes).

Para determinar la demanda actual y proyectada, del servicio de limpieza pública, se tiene que determinar la población actual y proyectada del centro o centros poblados a ser atendidos con el proyecto.

La demanda se deriva del nivel de actividad humana, la cual se vincula con: (i) la magnitud de la población actual, (ii) los aspectos socio culturales, (iii) el crecimiento poblacional, (iv) el nivel de ingresos económicos, (v) la magnitud de la población flotante, (vi) los hábitos de consumo, entre otros.

La demanda se mide en t/día, y se expresa en la suma de las cantidades de RSM recolectados en los predios (domésticos y no domésticos), almacenamiento público y barrido de vías, parques y otros.

La determinación de la demanda se realiza con base en el estudio de caracterización de los residuos sólidos domésticos y no domésticos. Con dicho estudio, también se determina la cantidad de residuos sólidos recogidos mediante las actividades de barrido y/o almacenamiento. Este estudio de caracterización se realiza mediante la selección de muestras, cuyos resultados son extrapolados a toda la población, y en el caso del barrido, a toda la extensión de vías, áreas de parques y otras.

a) Estimación de la población demandante

Previamente, se debe tener en cuenta las siguientes definiciones:

Población total	Total de la población en el área de influencia del proyecto.
Población de referencia	Población vinculada al propósito u objetivo del proyecto.
Población demandante potencial	Población que potencialmente requerirá el servicio de limpieza pública, el cual será ofrecido por el proyecto.
Población demandante efectiva	Población que efectivamente busca la atención del servicio de limpieza pública, el cual será ofrecido por el proyecto.

En el caso de proyectos sobre el servicio de limpieza pública, por lo general, los cuatro conceptos de población son similares y corresponden al total de habitantes del centro o centros poblados, donde va a intervenir el proyecto (área de influencia). Esto, en razón, a que el servicio de limpieza pública (básicamente la recolección), que debe brindar un gobierno local, es requerido por todos los habitantes del centro poblado, sin distinción de sexo, edad, nivel de ingresos u otros.

Con base en el análisis de la información de los censos históricos (al menos los tres últimos), calcular la tasa o tasas intercensales de variación de la población para el centro o centros poblados incluidos en el proyecto. Igualmente, como información de referencia, se recomienda calcular las tasas de variación poblacional correspondientes al distrito y provincia, del centro o centros poblados que forman parte del PIP. En esta parte, es necesario se analice las tendencias de ocupación del territorio, y conocer las causas que motivan tal comportamiento, para definir el ritmo futuro de crecimiento o disminución de la población.

Del análisis del conjunto de estas tasas históricas, y la información que pudiera estar disponible, sobre proyecciones de población, para el centro o centros poblados del PIP (INEI, municipios u otros), el Formulador selecciona las tasas y proyección de población que considere más

pertinente para estimar la demanda del servicio de limpieza pública, en el horizonte de evaluación.

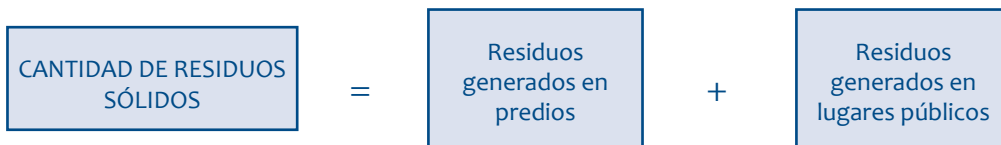
En aquellos casos, en que el centro poblado, objeto del proyecto, presente un significativo flujo turístico (apreciable durante todo o buena parte del año) o una marcada estacionalidad en la afluencia de personas (por ejemplo: balnearios), el Formulator debe tener en cuenta estos factores en la proyección de la demanda del servicio de limpieza pública.

En el caso, que la tasa de crecimiento histórica de la población de un centro poblado fuera negativa, se puede adoptar mantener la población del año base, para los años de proyección. No obstante, se debe analizar las causas del decrecimiento y ver, si éste, se estima, podría persistir en el tiempo, precisando, en este caso, si las soluciones que se planteen debieran ser temporales.

b) Demanda del servicio de limpieza pública

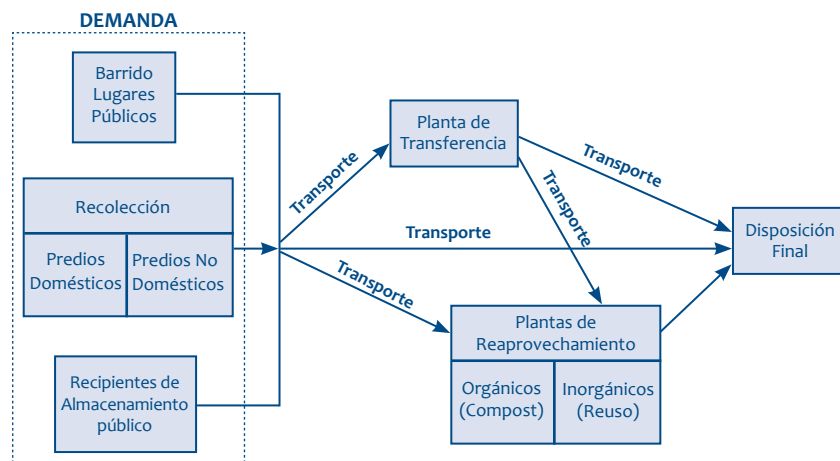
Se procede a estimar, para el año base y años proyectados, en el horizonte de evaluación. La demanda del Servicio de Limpieza Pública, se expresa como la necesidad de recolección de los residuos sólidos generados dentro de los predios y en los lugares públicos.

Para su cálculo, se debe estimar los residuos sólidos generados en el año base y proyectarlos en el horizonte de evaluación.



En el Gráfico siguiente se muestra el flujo de los procesos asociados a la demanda del Servicio de Limpieza Pública.

Flujo de los Procesos asociados a la demanda del Servicio de Limpieza Pública



b.1) Demanda del Servicio de Limpieza Pública en el proceso de recolección de residuos generados en los predios

Se refiere al total de RSM que la población demanda sean recolectados, en el centro o centros poblados que abarca el proyecto, tanto domésticos (viviendas), como no domésticos (mercados, restaurantes, otros establecimientos comerciales, instituciones educativas, entidades estatales, entre otros).

Residuos domésticos.-Se determina la demanda del año base (año en que se realiza el estudio de Perfil), estimando el indicador de generación per cápita doméstico por día (GPC).Esta información se obtiene del estudio de campo a realizar, como parte del Perfil (estudio de caracterización), vía el análisis de una muestra representativa de viviendas.

Para estimar el indicador de GPC, durante el horizonte de evaluación, se puede asumir, como valor referencial, un crecimiento del mismo de un 1% anual³⁰, suponiendo que el consumo de la población se va incrementando, debido a una mejora del ingreso familiar, o, en el caso de municipalidades que cuenten con estudios anteriores validados, se puede utilizar tasas de crecimiento propias a sus áreas de estudio.

Con el indicador de GPC, proyectado año a año, y, con la población proyectada, se estima la generación total de residuos sólidos domésticos para el horizonte de evaluación, expresada en t/día y t/año.

Residuos no domésticos.- Para el año base, con los resultados del estudio de caracterización de RSM (realizado con una muestra de establecimientos) se determina la cantidad promedio diaria de residuos no domésticos, por tipo de establecimiento.

Con el número total de establecimientos según tipo (mercados, restaurantes, comercios diversos, establecimientos de hospedaje, instituciones educativas, instituciones públicas, entre otros), y la cantidad promedio diaria de residuos sólidos generados por unidad de medida (establecimiento, puesto, estudiante, empleado), se determina la cantidad agregada de residuos sólidos no domésticos, proveniente de establecimientos. Para la proyección de esta generación de residuos, durante el horizonte de evaluación, se puede asumir una tasa del 1% anual, tomada en base a otros estudios de preinversión de residuos sólidos. No obstante, el Formulator podrá utilizar otra tasa de crecimiento, la cual deberá estar debidamente sustentada.

Con los resultados de la estimación de los residuos sólidos domésticos y no domésticos generados en los predios, se procede a calcular las cantidades de RSM que se proyecta recolectar durante el horizonte de evaluación.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo sobre la proyección de la cantidad de residuos sólidos generados en los predios.

³⁰ Sugerencia del estudio "Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe", segunda edición OPS, 1968.

Demanda del servicio de limpieza pública en el proceso de Recolección de residuos sólidos generados en los predios							
Año	Población (hab.)	GPC (kg/hab/día)	Generación de residuos domésticos (t/día)	Generación de residuos no domésticos (t/día)	Generación total de residuos (t/día)	Generación total de residuos (t/año)	Demanda en el proceso recolección de residuos generados en predios (t/año)
	(A)	(B)	$(C) = (A) \times (B) / 1000$	(D)	$(E) = (C) + (D)$	$(H) = (E) \times 365$	I = H
0	90,450	0.562	50.83	7.54	58.37	21,305	21,305
1	90,862	0.568	51.61	7.64	59.25	21,626	21,626
2	91,275	0.574	52.39	7.75	60.14	21,951	21,951
3	91,690	0.579	53.09	7.85	60.94	22,243	22,243
4	92,107	0.585	53.88	7.95	61.83	22,568	22,568
5	92,526	0.591	54.68	8.05	62.73	22,896	22,896
6	92,947	0.597	55.49	8.14	63.63	23,225	23,225
7	93,370	0.603	56.30	8.26	64.56	23,564	23,564
8	93,795	0.609	57.12	8.36	65.48	23,900	23,900
9	94,221	0.615	57.95	8.47	66.42	24,243	24,243
10	94,650	0.621	58.78	8.58	67.36	24,586	24,586

b.2) Demanda del Servicio de Limpieza Publica de residuos sólidos generados en lugares públicos

A) Demanda del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de barrido.

La demanda del Servicio de Limpieza Publica en el proceso del barrido de residuos sólidos, deberá ser abordada desde los siguientes enfoques:

- a. El total de RSM que se depositan en las vías, parques (no se considera malezas) y otros lugares públicos, ya sea por actividad del hombre o acción de la naturaleza, en el centro o centros poblados que incluye el proyecto (área de influencia), los cuales requieren ser barridos y recolectados.
- b. El total de vías, parques u otras áreas públicas, que cuentan con algún tipo de pavimentación y además son, por lo general, de alto tránsito peatonal.

La cantidad de residuos recolectados en las labores de barrido, se estima a partir de la longitud de calles (expresada en km), áreas de parques y otras (convertidas en km equivalentes), que serían atendidas, usando para ello, el promedio de residuos por km /día que se desprende del estudio de caracterización.

A partir de la demanda estimada para el año base (año en que se realiza el estudio de Perfil), se efectúa la proyección para el horizonte de evaluación, teniendo en cuenta las acciones previstas sobre desarrollo urbano, que pudiera tener la municipalidad (incremento de la longitud de vías, áreas de parques u otras áreas).

De esta demanda potencial, que corresponde a toda el área de influencia, por lo general, se atiende sólo, con labores de barrido, los lugares que cuentan con algún tipo de pavimento, lo cual constituye, muchas veces, un limitado porcentaje del total de la demanda de actividades de barrido.

Si no se cuenta con esta información, se puede adoptar la tasa de crecimiento poblacional para estimar la cantidad de km/día que demandarán labores de barrido. Con la longitud y áreas a ser barridas se estima las t/día de residuos sólidos a ser recolectadas.

Debe tenerse en cuenta que un objetivo que se busca, en un servicio de limpieza pública, debe ser que las personas no arrojen y ensucien las vías y parques públicos, con lo cual las actividades de barrido deberían reducirse significativamente. El proyecto, con sus acciones en el proceso de sensibilización y capacitación de la población, debe contribuir a lograr, progresivamente, un cambio de actitud en este sentido, en el marco de las políticas que, al respecto, establezca el municipio.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo sobre la proyección de la demanda del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de barrido de residuos sólidos y su recolección, la cual corresponde a la totalidad de vías y parques que tiene el centro poblado (área de influencia del PIP).

Año	Longitud de vías, parques y otros (km/día)	Demanda en el proceso de barrido	Demanda en el proceso de barrido
		(t/día)(*)	(t/año)
0	108.54	2.61	951
1	109.03	2.62	955
2	109.53	2.63	959
3	110.03	2.64	964
4	110.53	2.65	968
5	111.03	2.66	973
6	111.54	2.68	977
7	112.04	2.69	981
8	112.55	2.70	986
9	113.07	2.71	991
10	113.58	2.73	995

(*) La generación de residuos de barrido por kilómetro de este ejemplo es solo de carácter referencial. Cada Proyecto deberá determinar la cantidad de residuos de barrido que se genera en su ámbito de estudio.

B) Demanda del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de almacenamiento

Se refiere a los RSM que son depositados en los recipientes colocados en lugares públicos, tales como vías, parques públicos u otros.

La demanda del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de almacenamiento,

está en función de la totalidad de vías, parques u otras áreas públicas de mayor concentración y tránsito peatonal, que existen en el área de influencia, pudiendo tener o no algún tipo de pavimento.

Para estimarla demanda del Servicio de Limpieza Publica en este proceso, se debe tener en consideración: (i) la identificación de las vías, parques u otras áreas públicas, (ii) el número de recipientes (papeleras, contenedores u otros) requeridos por vías, parques u otras áreas, (iii) la capacidad de los recipientes y, (iv) la densidad de los RSM sin compactar.

La estimación de la demanda en t/día se realiza, como aproximación, a partir de la capacidad total de los recipientes instalados (papeleras, contenedores u otros), asumiendo que la demanda de papeleras corresponde a espacios públicos, lugares de alto tránsito y flujo peatonal, teniendo en cuenta lo previsto según el desarrollo urbano (tales como, parques, plazas, centros comerciales etc.). También, se puede recurrirse a información que se obtenga del estudio de caracterización, si fuera el caso.

A partir de la demanda estimada para el año base (año en que se realiza el estudio de Perfil), se efectúa la proyección para el horizonte de evaluación, utilizando, por lo general, la tasa de crecimiento poblacional, asumiendo que la generación de RSM depositados en los recipientes de almacenamiento público, aumentan de manera similar al crecimiento de la población del centro poblado, Opcionalmente, se podrá tomar información de desarrollo urbano para la proyección de los recipientes de almacenamiento.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo sobre la proyección de la demanda del Servicio de Limpieza Publica en el proceso del almacenamiento público de residuos sólidos y su recolección, determinada en función de la totalidad de vías y parques, de alta concentración y alto tránsito peatonal, que tiene el centro poblado.

Año	Demanda en el proceso de almacenamiento (ton/día)	Demanda en el proceso de almacenamiento (ton/año)
0	0.78	285
1	0.79	288
2	0.80	290
3	0.80	293
4	0.81	296
5	0.82	299
6	0.83	302
7	0.84	305
8	0.84	308
9	0.85	311
10	0.86	314

b.3) Demanda total del servicio de limpieza pública

La demanda del servicio limpieza pública se determina mediante la suma de las cantidades de residuos sólidos generados en los predios, barrido y almacenamiento público y que requieren ser recolectados y transportados hasta el lugar de su disposición final o plantas de reaprovechamiento.

Demanda del servicio de limpieza pública						
Año	Residuos Domésticos (t/día)	Residuos No Domésticos (t/día) (1)			Demanda total (t/día)	Demanda total (t/año)
		Establecimientos	Barrido de calles	Almacenamiento público		
0	50.83	7.54	2.61	0.78	61.76	22,542
1	51.61	7.64	2.62	0.79	62.66	22,871
2	52.39	7.75	2.63	0.80	63.57	23,203
3	53.09	7.85	2.64	0.80	64.38	23,499
4	53.88	7.95	2.65	0.81	65.29	23,831
5	54.68	8.05	2.66	0.82	66.21	24,167
6	55.49	8.14	2.68	0.83	67.14	24,506
7	56.30	8.26	2.69	0.84	68.09	24,853
8	57.12	8.36	2.70	0.84	69.02	25,192
9	57.95	8.47	2.71	0.85	69.98	25,543
10	58.78	8.58	2.73	0.86	70.95	25,897

(1) Por facilidad para el análisis, se asume que los residuos provenientes del barrido y del almacenamiento público son también residuos no domésticos.

4.2.2. Análisis de la Oferta

Se determina la capacidad que tiene el servicio de limpieza pública, en la situación “sin proyecto”, para luego, analizar las posibilidades de optimizar tal capacidad (oferta optimizada), a lo largo del horizonte de evaluación.

Se entiende por optimización de la oferta actual, la identificación de las posibilidades de incrementar el uso de la capacidad instalada actual de los procesos del servicio de limpieza pública, sin realizar inversiones o con un mínimo de ellas, que no requieren de la formulación de un PIP (por ejemplo, optimizar las rutas de recolección o de barrido, incrementar los turnos y/o número de viajes que realicen los camiones recolectores hacia el relleno sanitario, etc.).

La exploración de medidas para optimizar la capacidad de la oferta “sin proyecto” puede significar importantes ahorros en las inversiones del PIP a formular, por lo que se deben desarrollar todos los esfuerzos posibles en este campo. El propósito es, utilizar, al máximo posible, los activos existentes antes de plantear nuevos activos a través del PIP. Por ejemplo, en la optimización del uso de los vehículos recolectores, pudiendo realizarse un mayor número de viajes, turnos y ajuste en la ruta, o, en la optimización del rendimiento del barrido de los trabajadores expresado en km/día, etc.

a) Oferta del Servicio de Limpieza Pública en el proceso de recolección

La determinación de la oferta, por lo general, está definida por la capacidad de los vehículos recolectores, No obstante, debe determinarse si otros factores de producción, como el personal u otros aspectos son los que definen la capacidad de la oferta “sin proyecto”.

Para determinar la oferta de este proceso, se debe evaluar la cantidad y capacidad de los vehículos existentes, el tipo de vehículos, antigüedad y vida útil, estado, rutas empleadas, horarios, turnos y número de viajes hacia la o las infraestructuras de transferencia y/o reaprovechamiento y/o disposición final.

Con base en la información indicada, se calcula la oferta de recolección “sin proyecto”, en t/día. Este valor, comparado con la generación total de residuos sólidos, estimada en el estudio de caracterización, permite obtener el porcentaje de cobertura en el proceso de recolección, en el centro o centros poblados que incluye el PIP.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo de proyección de la oferta “sin proyecto” del proceso de recolección, en la situación actual.

Proceso de recolección - Oferta sin proyecto								
Año del vehículo recolector	Tipo	Capacidad del vehículo por viaje (m ³ / viaje)	Densidad residuos sólidos según tipo de vehículo (t / m ³)	% de efectividad por viaje (%) (*)	Capacidad efectiva de recolección por viaje (t / viaje)	Número de viajes por día (viajes)	Número de días trabajados a la semana	Recolección promedio por vehículo (t/día)
		(A)	(B)	(C)	(D) = (A) x (B x C)	(E)	(F)	(G) = ((D) x (E) x (F))/7
2008	Compact.	15	0.5	90.00%	6.75	2	6	11.57
2008	Compact.	15	0.5	90.00%	6.75	2	6	11.57
2009	Compact.	12	0.5	95.00%	5.70	2	6	9.77
2009	Compact.	12	0.5	95.00%	5.70	2	7	11.40
2008	Volquete	12	0.165	90.00%	1.78	2	6	3.05
Capacidad efectiva total de vehículos recolectores					26.68			47.37

(*) El % de efectividad puede variar en función de las características y estado de los vehículos recolectores.

En caso que los vehículos hayan sobrepasado su periodo de vida útil (por lo general de 5 a 7 años), la oferta proyectada en el proceso de recolección se vuelve cero. Se deben de analizar las posibilidades que pudieran existir para optimizar la oferta actual de dicho proceso.

Asimismo, en el cuadro siguiente se presenta un ejemplo de proyección de la oferta “sin proyecto” en el proceso de recolección, en la situación optimizada, en el supuesto que se pueda incrementar el número de viajes de los vehículos recolectores al botadero actual. Se asume, también, que tal optimización se obtiene con el personal disponible y que existe presupuesto para cubrir los mayores costos de logística.

Proceso de recolección - Oferta optimizada sin proyecto								
Año del vehículo recolector	Tipo	Capacidad del vehículo por viaje (m ³ / viaje)	Densidad residuos sólidos según tipo de vehículo (t / m ³)	% de efectividad por viaje (%) (*)	Capacidad efectiva de recolección por viaje (t / viaje)	Número de viajes por día (viajes)	Número de días trabajados a la semana	Recolección promedio por vehículo (t/día)
		(A)	(B)	(C)	(D) = (A) x (B x (C))	(E)	(F)	(G) = ((D) x (E) x (F))/7
2008	Compact.	15	0.5	90.00%	6.75	2	6	11.57
2008	Compact.	15	0.5	90.00%	6.75	2	6	11.57
2009	Compact.	12	0.5	95.00%	5.70	3	6	14.66
2009	Compact.	12	0.5	95.00%	5.70	3	7	17.10
2008	Volquete	12	0.165	90.00%	1.78	2	6	3.05
Capacidad efectiva total de vehículos recolectores					26.68			57.95

(*) El % de efectividad puede variar en función de las características y estado de los vehículos recolectores.

En el ejemplo indicado, los vehículos compactadores de 15 m³ concluyen su vida útil en el año 2015 (año 02), los compactadores de 12m³ en el año 2016 (año 03) y el camión volquete en el año 2015 (año 02).

Oferta del servicio de limpieza pública "sin proyecto" - en el proceso de recolección				
Año	Oferta (t/día)	Oferta (t/año)	Oferta optimizada (t/día)	Oferta optimizada (t/año)
0	47.37	16,717	57.95	20,579
1	47.37	16,717	57.95	20,579
2	47.37	16,717	57.95	20,579
3	21.17	7,727	31.76	11,592
4	0.00	0	0.00	0
5	0.00	0	0.00	0
6	0.00	0	0.00	0
7	0.00	0	0.00	0
8	0.00	0	0.00	0
9	0.00	0	0.00	0
10	0.00	0	0.00	0

b) Oferta del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de barrido

La oferta en el proceso de barrido, está dada por la cantidad de residuos sólidos que pueden recolectar los trabajadores que laboran en las actividades de barrido, así como los equipos y herramientas disponibles, en la situación "sin proyecto".

Esta disponibilidad de recursos permite cubrir cierto porcentaje de las vías y áreas públicas, por lo general pavimentadas, con lo cual se determina la oferta del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de barrido, expresada en km/día y t/día.

Asimismo, se debe determinar la oferta optimizada en el proceso de barrido en la medida que aún exista posibilidades de elevar el rendimiento de los barredores, en razón a una optimización de las rutas de barrido, los turnos de trabajo y los procedimientos utilizados.

Para medir el rendimiento promedio del personal de barrido se toma en cuenta el indicador km lineales /barredor /día, siendo un valor referencial entre 1.3 y 1.5 km /barredor/día³¹. Valores por debajo de este rango indican que puede existir la oportunidad de mejorar el rendimiento del personal.

Con base en el estudio de caracterización (realizado con una muestra) se determina la generación total de residuos sólidos barridos, tal como se observa en el siguiente ejemplo:

Tomando en cuenta el incremento del rendimiento en el barrido, de 52.72 a 70.00 km/día, se aumenta el total recolectado de 1.26 a 1.68 t/ día, constituyendo, de esta forma, la oferta optimizada de barrido “sin proyecto”, para el año base. No obstante, de plantearse una optimización en el rendimiento de los barredores, ésta debe realizarse teniendo en cuenta la realidad de cada localidad.

En el cuadro siguiente, se presenta la proyección de la oferta “sin proyecto” en el proceso de barrido, en la situación actual y situación optimizada, donde se asume que tal oferta se mantiene constante en el horizonte de evaluación.

Oferta del servicio de limpieza pública “sin proyecto” - En el proceso de Barrido de vías, parques y otros						
Año	Longitud de vías barridas (km/día)		Cantidad de residuos recogidos (t/día)		Cantidad de residuos recogidos (t/año)	
	Oferta	Oferta optimizada	Oferta	Oferta optimizada	Oferta	Oferta optimizada
0	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
1	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
2	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
3	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
4	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
5	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
6	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
7	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
8	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
9	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613
10	52.72	70.00	1.26	1.68	460	613

- c) Oferta del Servicio de Limpieza Publica en el proceso de almacenamiento
Se refiere a la capacidad acumulada de los diferentes recipientes que se encuentran instalados en las vías, parques u otros lugares públicos.

Si no existieran estos recipientes la capacidad de la oferta “sin proyecto” sería cero. Igualmente, hay que tener en cuenta el estado actual de los recipientes y la vida útil remanente, para determinar a partir de qué año la oferta “sin proyecto” se vuelve cero.

Si se prevé que en la situación “sin proyecto” hubiera reposiciones de las papeleras existentes, se puede considerar que, la oferta actual y oferta optimizada se mantienen en el horizonte de evaluación. De lo contrario, al final de la vida útil de las papeleras u otros recipientes existentes, la oferta “sin proyecto” se vuelve cero.

Para el año base, la oferta “sin proyecto” se estima, según lo indicado en el ejemplo siguiente:

Tipo de recipientes	Número de recipientes	Capacidad (m3)	Capacidad total de almacenamiento (m3)	Oferta total de capacidad de almacenamiento (ton) (*)
Papeleras	29	0.05	1.45	0.24
Contenedores (**)	1	0.50	0.50	0.08
Cilindros	2	0.20	0.40	0.07
Total:	32		2.35	0.39

(*) Densidad de residuos sólidos sin compactar en el ejemplo = 0.165 t / m3. No obstante, se deberá tomar información del estudio de caracterización.

(**) En la oferta de almacenamiento no se consideran los contenedores por ser, básicamente, un almacenamiento de tipo temporal para los residuos de los predios.

Asimismo, se asume que se pueden reparar algunos recipientes, que están fuera de servicio, con lo cual la oferta optimizada de capacidad de almacenamiento se incrementa a 0.35 ton. (papeleras y cilindros).

A partir de la oferta estimada en el año base para el proceso de almacenamiento, se realiza la proyección de la oferta “sin proyecto”. En el cuadro siguiente, se presenta la proyección de la oferta en el proceso de almacenamiento, en la situación actual y situación optimizada.

Oferta del servicio de limpieza pública “sin proyecto” - Almacenamiento				
Año	Oferta (t/día)	Oferta (t/año)	Oferta optimizada (t/día)	Oferta optimizada (t/año)
0	0.31	114	0.35	128
1	0.31	114	0.35	128
2	0.31	114	0.35	128
3	0.31	114	0.35	128
4	0.31	114	0.35	128
5	0.31	114	0.35	128
6	0.31	114	0.35	128
7	0.31	114	0.35	128
8	0.31	114	0.35	128
9	0.31	114	0.35	128
10	0.31	114	0.35	128

d) Oferta total del servicio de limpieza pública

A continuación se presentan dos cuadros, como ejemplo, uno de ellos mostrando la oferta “sin proyecto” y, el otro, la oferta optimizada “sin proyecto”.

Oferta sin proyecto del servicio de limpieza pública						
AÑO	Recolección		Barrido de calles y parques		Almacenamiento público	
	(t/día)	(t/año)	(t/día)	(t/año)	(t/día)	(t/año)
0	47.37	16,717	1.26	460	0.31	114
1	47.37	16,717	1.26	460	0.31	114
2	47.37	16,717	1.26	460	0.31	114
3	21.17	7,727	1.26	460	0.31	114
4	0.00	0	1.26	460	0.31	114
5	0.00	0	1.26	460	0.31	114
6	0.00	0	1.26	460	0.31	114
7	0.00	0	1.26	460	0.31	114
8	0.00	0	1.26	460	0.31	114
9	0.00	0	1.26	460	0.31	114
10	0.00	0	1.26	460	0.31	114

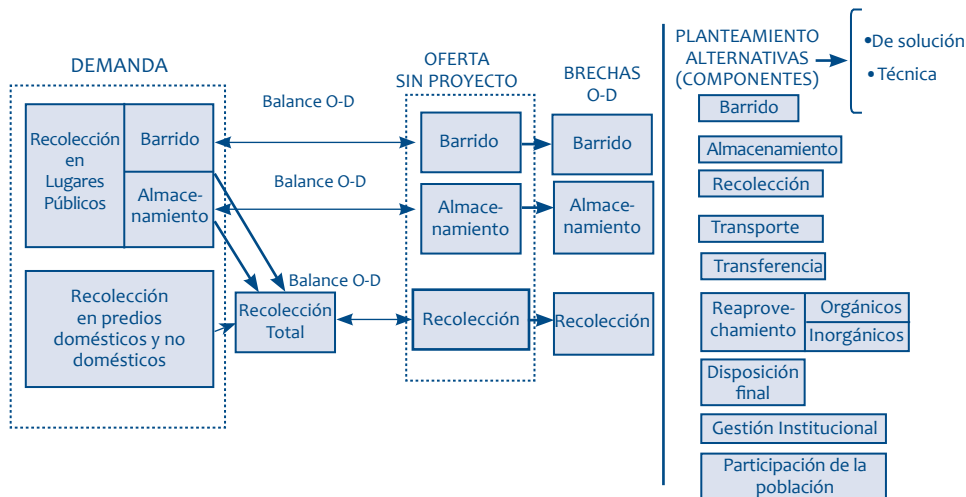
Oferta optimizada sin proyecto del servicio de limpieza pública						
AÑO	Recolección		Barrido de calles y parques		Almacenamiento público	
	(t/día)	(t/año)	(t/día)	(t/año)	(t/día)	(t/año)
0	57.95	20,579	1.68	613	0.35	128
1	57.95	20,579	1.68	613	0.35	128
2	57.95	20,579	1.68	613	0.35	128
3	31.76	11,592	1.68	613	0.35	128
4	0.00	0	1.68	613	0.35	128
5	0.00	0	1.68	613	0.35	128
6	0.00	0	1.68	613	0.35	128
7	0.00	0	1.68	613	0.35	128
8	0.00	0	1.68	613	0.35	128
9	0.00	0	1.68	613	0.35	128
10	0.00	0	1.68	613	0.35	128

4.2.3. Determinación de la brecha

Con los resultados del análisis de demanda y de la oferta optimizada, se efectúa el balance del servicio de limpieza pública, para determinar en qué momento del horizonte de evaluación se pueden presentar déficits y, a partir de ellos, determinar la demanda a ser cubierta por el proyecto. Las brechas de demanda que se determinen podrán ser cubiertas totalmente o en forma parcial.

En el Gráfico siguiente se muestra cómo se determina el balance de oferta-demanda y su conexión con la determinación de las alternativas de solución.

Balance Oferta- Demanda del servicio de limpieza pública y plantamiento de alternativas



Con base en la información de demanda determinada para los procesos de barrido, almacenamiento y recolección, en los cuadros siguientes, se presenta un ejemplo, con el balance oferta-demanda para el servicio de limpieza pública, durante el horizonte de evaluación en t/día y t/año.

Año	Barrido de calles (t/día)			Almacenamiento Público (t/día)			Recolección (t/día)		
	Demanda	Oferta optimizada	Déficit	Demanda	Oferta optimizada	Déficit	Demanda	Oferta optimizada	Déficit
0	2.61	1.68	0.93	0.78	0.35	0.43	61.76	57.95	3.81
1	2.62	1.68	0.94	0.79	0.35	0.44	62.66	57.95	4.71
2	2.63	1.68	0.95	0.80	0.35	0.45	63.57	57.95	5.62
3	2.64	1.68	0.96	0.80	0.35	0.45	64.38	31.76	32.62
4	2.65	1.68	0.97	0.81	0.35	0.46	65.29	0.00	65.29
5	2.66	1.68	0.98	0.82	0.35	0.47	66.21	0.00	66.21
6	2.68	1.68	1.00	0.83	0.35	0.48	67.14	0.00	67.14
7	2.69	1.68	1.01	0.84	0.35	0.49	68.09	0.00	68.09
8	2.70	1.68	1.02	0.84	0.35	0.49	69.02	0.00	69.02
9	2.71	1.68	1.03	0.85	0.35	0.5	69.98	0.00	69.98
10	2.73	1.68	1.05	0.86	0.35	0.51	70.95	0.00	70.95

Año	Barrido de calles (t/año)			Recolección (t/año)			Almacenamiento Público (t/año)		
	Demanda	Oferta optimizada	Déficit	Demanda	Oferta optimizada	Déficit	Demanda	Oferta optimizada	Déficit
0	951	613	338	285	128	157	22,542	20,579	1,963
1	955	613	342	287	128	159	22,867	20,579	2,288
2	959	613	346	288	128	160	23,203	20,579	2,624
3	964	613	351	290	128	162	23,499	11,592	11,907
4	968	613	355	290	128	162	23,827	0	23,827
5	973	613	360	292	128	164	24,159	0	24,159
6	977	613	364	292	128	164	24,495	0	24,495
7	981	613	368	296	128	168	24,846	0	24,846
8	986	613	373	296	128	168	25,185	0	25,185
9	991	613	378	297	128	169	25,532	0	25,532
10	995	613	382	297	128	169	25,882	0	25,882

En el caso del proceso de barrido, también se debe realizar el balance oferta – demanda expresado en km/día como se indica a continuación.

Año	Balance Oferta – Demanda de barrido de calles (km/día)		
	Demanda	Oferta optimizada	Déficit
0	108.54	70.00	38.54
1	109.03	70.00	39.03
2	109.53	70.00	39.53
3	110.03	70.00	40.03
4	110.53	70.00	40.53
5	111.03	70.00	41.03
6	111.54	70.00	41.54
7	112.04	70.00	42.04
8	112.55	70.00	42.55
9	113.07	70.00	43.07
10	113.58	70.00	43.58

Como se indicara anteriormente, si en el Perfil se plantea una optimización en el rendimiento del barrido, se debe analizar la realidad de cada localidad, para determinar si es viable tal optimización (Por ejemplo, el estado y pendiente de las vías, clima, condición de los trabajadores, etc.)

La demanda del Servicio de limpieza Publica en los procesos de barrido y almacenamiento, se ha estimado sobre la base de los lugares que cuentan con algún tipo de pavimento y que tienen una afluencia importante de peatones (como vías principales, áreas comerciales y parques).

4.3. Análisis técnico de las alternativas

En cada alternativa de solución se analiza los aspectos técnicos que tienen que ver con el tamaño, la tecnología y localización, siendo que la brecha determinada influye, fundamentalmente, en el dimensionamiento de los procesos que integran las alternativas de solución.

Con base en las alternativas de solución planteadas en el Módulo III: Identificación, y las cantidades de residuos sólidos estimados para el servicio de limpieza pública, según el balance oferta – demanda (brechas de atención en el servicio), se conforman las alternativas técnicas, de cada alternativa de solución, con los procesos o productos necesarios.

Para el planteamiento técnico de las alternativas se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- a) Identificar los procesos a ser considerados en la estructuración de las alternativas, de acuerdo a los resultados del diagnóstico, pudiendo estar entre los siguientes³²:

³² También se puede considerar, como parte del PIP, infraestructuras para el tratamiento de residuos sólidos

- Procesos que forman parte del servicio: almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia, reaprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos y, disposición final.
 - Procesos complementarios de apoyo a la sostenibilidad del servicio: gestión del servicio y participación de la población.
- b) Para los procesos referidos a la construcción o instalación de infraestructura (plantas de transferencia, reaprovechamiento y disposición final) se requiere realizar estudios técnicos, como son: estudios de suelos, topografía, etc.

Para cada proceso incluido en las alternativas planteadas, se procede a analizar los aspectos de tamaño, localización, tecnología y momento óptimo de la inversión.

4.3.1. Tamaño

Los factores que definen el tamaño de los procesos del servicio de limpieza pública son, principalmente, los siguientes:

- a) Las brechas oferta-demanda expresadas en ton/día o ton/año proyectadas para el horizonte de evaluación.
- b) Selección de los años, dentro del horizonte de evaluación, para los cuales se va a diseñar el tamaño de los componentes de inversión inicial y de las reinversiones. Tiene influencia la vida útil de los activos.
- c) En el caso de la plantas de reaprovechamiento (compost y reciclables) se recomienda iniciar con plantas a nivel piloto, con capacidad a determinar como un % del volumen total de residuos sólidos estimados a recolectar.
- d) Las celdas del relleno sanitario se propone construir de manera modular (por ejemplo, con periodos de diseño de 3 años para los rellenos sanitarios mecanizados y de 5 años para semimecanizados y manuales).
- e) La evolución de los costos de O&M durante el horizonte de evaluación y las posibilidades de su cobertura.

Para todos los procesos, la brecha a cubrir con el proyecto se mide en t/día, y en el caso del proceso de barrido se mide, además, en km/día.

En el caso del proceso de recolección, cuando existan diferentes alternativas de tamaño de vehículos recolectores, técnicamente posibles (por ejemplo: camiones compactadores), se requiere evaluar, cuál resulta más conveniente desde el punto de económico.

Respecto al dimensionamiento de los procesos, debe tenerse presente, que un objetivo que se busca, en un servicio de limpieza pública, debe ser que las personas no arrojen y ensucien las vías, parques y áreas públicas, con lo cual las actividades de barrido, se puedan reducir significativamente. El proyecto, con sus acciones en el proceso de sensibilización y capacitación de la población, debe contribuir a lograr, progresivamente, un cambio de actitud en este sentido, en el marco de las políticas que al respecto establezca el municipio.

A continuación, se determina el tamaño de los procesos que se requiere para atender las brechas de demanda determinadas.

A) Proceso de almacenamiento

Se determina, para el año base y los años proyectados en el horizonte de evaluación, el número de papeleras que se requiere colocar en los puntos de mayor afluencia peatonal, para lo cual se debe coordinar con el área pertinente de la municipalidad (por ejemplo: desarrollo urbano), a fin de obtener información sobre las vías y parques más transitados en los cuales deben colocarse papeleras y aquellos lugares en que se requiera de contenedores u otro tipo de recipientes. Asimismo, se debe determinar el tamaño más conveniente de los recipientes.

Con esta información se estima la capacidad total que es posible recolectar en los recipientes, expresada en t/día y se contrasta con el déficit de almacenamiento determinado en el balance, expresado en t/día, para el año base y años del horizonte de evaluación.

A continuación, se presenta un ejemplo para una ciudad XX, indicando los pasos que son necesarios de seguir, estableciendo las coordinaciones del caso con el personal que ve los temas de limpieza pública y desarrollo urbano en la municipalidad:

- Precisar, en un plano de la ciudad, las vías y parques que existen y cuáles de ellas cuentan con pavimentación y cuáles no.
- Precisar, en el plano, que zonas, vías y parques son las de mayor flujo peatonal.
- Indicar, en el plano, dónde se ubican los recipientes de almacenamiento instalados actualmente, que están operativos.
- Precisar, en que zonas, vías y parques de la ciudad, se requieren de nuevos recipientes de almacenamiento (papeleras u otros) tomando, como base, la intensidad de su flujo peatonal, movimiento comercial, etc.
- Definir la cantidad, capacidad y características de los nuevos recipientes que requieren instalarse y efectuar el cálculo correspondiente, para determinar la capacidad total (en m³ y toneladas), que el proyecto va a incrementar en cuanto al almacenamiento, como inversión inicial del proyecto.
- Para los otros años del horizonte de evaluación, igualmente se procede a determinar el número y capacidad de recipientes de almacenamiento adicionales que se requieran ante el crecimiento de la brecha oferta-demanda.
- En el presente ejemplo, la capacidad de almacenamiento, que se adiciona con el proyecto, en su inversión inicial, es de 20 recipientes con una capacidad total de 2.65 m³ y 0.43 ton/día, cubriendo el déficit de oferta-demanda.

Tipo de recipientes	Número de recipientes	Capacidad (m ³)	Capacidad total de almacenamiento (m ³)	Oferta total de capacidad de almacenamiento (ton) (*)
Papeleras	15	0.05	0.75	0.12
Contenedores (**)	3	0.50	1.50	0.25
Cilindros	2	0.20	0.40	0.07
Total:	20		2.65	0.43

(*) Densidad de residuos sólidos sin compactar en el ejemplo = 0.165 t / m³. No obstante, se deberá tomar información del estudio de caracterización.

(**) Los contenedores se usan como un almacenamiento temporal en casos como: mercados, sitios de difícil acceso, entre otros.

Año	Demanda (t/día)	Oferta optimizada (t/día)	Déficit a cubrir con el PIP (t/día)	Capacidad de almacenamiento a cubrir con el PIP(m ³)	Nº recipientes adicionales requeridos
0	0.78	0.35	0.43	2.65	20
1	0.79	0.35	0.44	2.70	20
2	0.80	0.35	0.45	2.75	21
3	0.80	0.35	0.45	2.80	21
4	0.81	0.35	0.46	2.85	21
5	0.82	0.35	0.47	2.90	22
6	0.83	0.35	0.48	2.95	22
7	0.84	0.35	0.49	3.00	23
8	0.84	0.35	0.49	3.05	23
9	0.85	0.35	0.50	3.10	23
10	0.86	0.35	0.51	3.15	24

- Con la información determinada para el año base, se procede a efectuar la proyección de la demanda del Servicio de Limpieza Pública en el almacenamiento público, las coberturas a lograr con el proyecto y la determinación del número de recipientes adicionales requeridos.

B) Proceso de barrido

Se determina, para el año base y los años previstos en el horizonte de evaluación, la longitud total de vías y la longitud equivalente de las áreas de parques u otros lugares públicos, expresada en km lineales, que serán objeto de las labores de barrido.

Para cada año, se determina la cantidad de personas que se requiere para realizar, adecuadamente, esta labor, de tal forma que, en la medida que los requerimientos de barrido se incrementen, el número de trabajadores también se pudiera aumentar, una vez que los rendimientos por trabajador se hayan optimizado.

Con el número de trabajadores determinados, se calculan las necesidades de equipos para el trabajo y equipos para la protección del personal.

A continuación, se presenta un ejemplo para una ciudad XX, indicando los pasos que son necesarios de seguir, estableciendo las coordinaciones del caso con el personal que ve los temas de limpieza pública y desarrollo urbano en la municipalidad:

- Precisar, en un plano de la ciudad, las vías y parques que existen y cuáles de ellas cuentan con pavimentación y cuáles no.
- Precisar, en el plano, que zonas, vías y parques son las de mayor flujo peatonal (zonas comerciales y de oficinas públicas, vías y parques principales, etc.)
- Indicar, en el plano, dónde se realizan actualmente labores de barrido, precisando la frecuencia de barridos al día.
- Determinar la longitud de vías y otras áreas públicas donde se requiere realizar labores de barrido, con mayor prioridad, tomando en cuenta el flujo peatonal, movimiento comercial, etc.
- En el presente ejemplo, el incremento de las labores de barrido, con el proyecto, para el año 1, es de 39.03 km y 0.94 t/día, cubriendo el déficit de oferta–demanda.

Calles	Longitud de vías y espacios públicos a ser atendidos con barrido (km)	Número de aceras	Frecuencia de barrido al día (veces)	Longitud total de barrido (km/día)	Cantidad de residuos sólidos recogidos en el barrido (t/día)
Calle1	3.05	2	1	6.10	0.15
Calle2	1.87	2	1	3.73	0.09
Calle3	4.56	2	1	9.11	0.22
Calle4	2.76	2	1	5.52	0.14
Calle5	5.31	2	1	10.62	0.26
Parque X	0.65	1	2	1.29	0.03
Plaza Y	0.97	1	2	1.94	0.05
Ovalo Z	0.72	1	1	0.72	0.02
Total:	19.87			39.03	0.94

- Para los otros años del horizonte de evaluación, igualmente se procede a determinar la longitud total de vías y áreas que requieren ser barridas ante el crecimiento de la brecha oferta-demanda.
- Con la información determinada para el año base, se procede a efectuar la proyección de la demanda de barrido, las coberturas a lograr con el proyecto y la determinación del número de barredores adicionales requeridos. Los cuadros siguientes están expresados en km y en toneladas.

Año	Demanda (km/día)	Oferta optimizada (km/día)	Déficit a cubrir con el PIP (km/día)	N° de barredores adicionales requeridos
0	108.54	70.00	38.54	26
1	109.03	70.00	39.03	26
2	109.53	70.00	39.53	26
3	110.03	70.00	40.03	27
4	110.53	70.00	40.53	27
5	111.03	70.00	41.03	27
6	111.54	70.00	41.54	28
7	112.04	70.00	42.04	28
8	112.55	70.00	42.55	28
9	113.07	70.00	43.07	29
10	113.58	70.00	43.58	29

Año	Demanda (t/día)	Oferta optimizada (t/día)	Déficit a cubrir con el PIP (t/día)
0	2.61	1.68	0.93
1	2.62	1.68	0.94
2	2.63	1.68	0.95
3	2.64	1.68	0.96
4	2.65	1.68	0.97
5	2.66	1.68	0.98
6	2.68	1.68	1.00
7	2.69	1.68	1.01
8	2.70	1.68	1.02
9	2.71	1.68	1.03
10	2.73	1.68	1.05

C) Proceso de recolección

Se determina para el año base y años proyectados, la cantidad de residuos sólidos que se va a recolectar, con la cual se determina la cantidad de unidades de recolección y el tipo y tamaño de vehículos que se requiere (Ver Anexo 04 de la presente Guía).

Para ello, se debe tener en cuenta el tipo y dimensiones de las vías que existen, y si están pavimentadas o no, estimación de tiempos requeridos para cumplir con las rutas, tipos de vehículos que se recomienda, según el tipo de pavimentación de las vías, tiempos requeridos para trasladarse a los posibles lugares donde ubicar el relleno sanitario, entre otros. Asimismo, se debe tener en cuenta el número de viajes que se puede realizar, los turnos que es posible tener, la eficiencia en el uso de la capacidad de recolección, etc.

Con la información del déficit o brecha determinada para el horizonte de evaluación, se procede a efectuar la proyección de la demanda de recolección, bajo el supuesto que se va a tener, en todo momento, 100% de cobertura de servicio.

Con base en los tipos de vehículo a utilizar y su capacidad se determina el número de unidades requeridas, las cuales, por un lado, remplazarán a los vehículos que culminan su vida útil y, por otro, corresponden a las unidades nuevas necesarias para cubrir el incremento de la demanda de recolección.

En el cuadro siguiente, se muestra un ejemplo del cálculo de unidades requeridas.

Año	Demanda (t/día)	Oferta optimizada (t/día)	Déficit o brecha (t/día)	Déficit o brecha (m3/día)	Vehículos requeridos adicionales para cubrir la brecha (*)
0	61.76	57.95	3.81	7.62	
1	62.66	57.95	4.71	9.42	1
2	63.57	57.95	5.62	11.24	1
3	64.38	31.76	32.62	65.24	4
4	65.29	0.00	65.29	130.58	7
5	66.21	0.00	66.21	134.42	7
6	67.14	0.00	67.14	134.28	8
7	68.09	0.00	68.09	136.18	8
8	69.02	0.00	69.02	138.04	8
9	69.98	0.00	69.98	139.96	8
10	70.95	0.00	70.95	141.90	8

Nota: Se considera vehículos compactadores de 12 m3, con una densidad de compactación de 0.5 t/m3, realizando dos viajes, en un turno, 6 días a la semana, con una eficiencia promedio de un 90%, con lo cual la recolección promedio por día y por cada vehículo es de 9.26 t/día.

D) Proceso de transporte

El tamaño del proceso de transporte, está determinado por la totalidad de los residuos domésticos y no domésticos (incluyendo residuos de barrido y el almacenamiento), que han sido recolectados y que requieren ser trasladados a las instalaciones de reaprovechamiento y/o disposición final (y en algunos casos, a la estación de transferencia). En estos casos, se asume que las cantidades recolectadas y transportadas de RSM son iguales.

En el caso que se incluya una estación de transferencia en el proyecto, el proceso de transporte se realiza en dos etapas: la primera, con los vehículos utilizados en la recolección que llegan hasta la estación y, la segunda, con vehículos de mayor tamaño que se movilizan desde la estación hasta el relleno sanitario.

En el primer caso (sin estación) la determinación del número de vehículos recolectores tiene el mismo cálculo efectuado en el punto anterior (C), por lo tanto, se obtienen los mismos resultados: En cambio, cuando se proyecta una estación de transferencia se requiere calcular, además del número de camiones recolectores, la cantidad de camiones madrina necesarios, según el tamaño de camiones seleccionados.

E) Proceso de transferencia

Existen casos, muy particulares (sobre todo ciudades de gran tamaño), en que por la distancia hasta la infraestructura de disposición final y por las

significativas cantidades de residuos sólidos municipales que requieren trasladarse, se requiere contar con estaciones de transferencia que reduzcan los costos de transporte, al permitir pasar los residuos sólidos de camiones de menor capacidad a camiones de mayor tamaño.

En todos los casos en que se prevé incluir en el proyecto, una estación de transferencia, es necesario realizar, como parte del estudio de preinversión, el análisis de comparación de alternativas, que permita confirmar que es la decisión más conveniente desde el punto de vista social. En estas alternativas, una de ellas considera efectuar el transporte de los residuos sólidos hasta el relleno sanitario directamente con los vehículos recolectores y, la otra, considera efectuar el traspaso de los residuos a camiones de mayor tamaño, en una estación de transferencia. Para ambos casos, se debe elaborar los flujos de costos de inversión y O&M, a precios sociales, proyectados para el horizonte de evaluación, seleccionando la alternativa con el menor VAC (valor actual de costos).

La incorporación de una estación de transferencia en el PIP se debe justificar técnica y económicamente.

El tamaño del proceso de transferencia está dado por las cantidades de residuos sólidos, recolectados y transportados, que se plantea ingresen a la estación o estaciones de transferencia, durante el horizonte de evaluación.

En estos casos, también se requiere precisar, si las cantidades de residuos sólidos que ingresen a la estación de transferencia serán iguales a las que se transporten hacia la infraestructura de disposición final en las unidades o vehículos de transporte o, parte de ellos serán reaprovechados en la estación.

F) Proceso de reaprovechamiento

La implementación de este proceso, se basa, fundamentalmente, en un propósito ambiental, cual es la necesidad de reducir la cantidad de residuos sólidos que se coloquen en el lugar previsto para la disposición final. En un futuro, lo deseable sería que únicamente los residuos inservibles se colocaran en el relleno sanitario, pudiéndose aprovechar la integridad de los residuos orgánicos reciclables e inorgánicos reusables.

Por tanto, el tamaño de este proceso, no está, necesariamente, ligado a una demanda del mercado para comprar el compost (residuos orgánicos), ni los materiales reusables papel, cartón, plástico PET, botellas de vidrio, metales, etc.

Como parte del diagnóstico, se debe verificar que existen entidades o personas naturales que requerirían el compost y material reciclable, en las cantidades a ser producidas en las plantas (por ejemplo, las entidades que compran a los recicladores o, la propia municipalidad, para utilizar el compost en las áreas verdes).

No obstante, la consideración de una planta de reaprovechamiento

de residuos inorgánicos, como parte del PIP propuesto, es de carácter opcional, pues puede darse el caso que, por diversas razones (centros poblados alejados, cantidad de residuos reusables muy pequeña u otra razón), según el análisis efectuado por el Formulador, no se justifique instalar dicha planta y, principalmente, no haya la garantía suficiente para su sostenibilidad.

Como criterios para esta decisión, están: la necesidad de evaluar las posibilidades de colocar los productos obtenidos en las plantas de reaprovechamiento (aún si fuera en donación) y, que esté asegurada la cobertura de los costos de O&M.

Del estudio de caracterización de residuos sólidos, realizado, como parte del diagnóstico, se obtiene los porcentajes de residuos orgánicos e inorgánicos que están presentes en los RSM, con los cuales estimar las cantidades de residuos sólidos reaprovecharles, tanto para el año base, como para los demás años contemplados en el horizonte de evaluación.

A partir de estas cantidades, lo recomendable es iniciar las actividades de reaprovechamiento mediante plantas dimensionadas a un nivel piloto, de carácter manual, que permita adquirir experiencia respecto a las técnicas a utilizar, capacidades del personal, posibilidades de colocar los productos en el mercado (compost y productos reutilizables), cobertura de los costos de O&M, entre otros. Con esta información, en el futuro (a dos o tres años de iniciada la etapa de post operación del PIP), se podrá tomar la decisión de ampliar o no, la capacidad de las plantas de reaprovechamiento.

Como criterios a tener en cuenta para esta decisión están: la experiencia ganada en la producción, existencia de mercado para colocar los productos del compost y el reciclaje, nivel de cobertura de los costos, posibilidades de obtención de financiamiento para la ampliación, entre otros. El compost producido se podría destinar a la propia municipalidad para las áreas verdes, lo cual requiere verificarse en el estudio.

En el caso de los residuos orgánicos, se debe definir con qué porcentaje, del total de residuos sólidos orgánicos generados, se podría iniciar una planta, a nivel piloto. Con base en la experiencia observada, se recomienda iniciar el dimensionamiento de dicha planta, con los residuos orgánicos provenientes, básicamente, de los mercados o restaurantes. Luego, se podrá ir ampliando la capacidad de dicha planta, en función de los resultados de la experiencia piloto.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo, con las cantidades proyectadas de residuos sólidos orgánicos que se plantea reaprovechar. Se ha considerado, en un primer momento, la implementación de un proyecto piloto, sólo utilizando los residuos orgánicos provenientes de un mercado de la ciudad (200 kg/día) y luego, en el año 03 se utilizan los residuos de todos los mercados (1.98 t/día), para luego, en el año 06, llegar a utilizar los residuos de todos los mercados y de los restaurantes de la ciudad (4.0 t/día).

Año	Generación de RSM de mercados (t/día)	Generación de RSM de restaurantes, viviendas (t/día)	Residuos sólidos ingresados en la planta de reaprovechamiento de residuos orgánicos (t/día) (*)	Residuos sólidos ingresados en la planta de reaprovechamiento de residuos orgánicos (t/año)
0	1.96			
1	1.98		0.20	73
2	2.00		0.20	73
3	2.02		2.00	730
4	2.04		2.00	730
5	2.06		2.00	1,460
6	2.08	2.00	4.00	1,460
7	2.10	2.02	4.00	1,460
8	2.12	2.04	4.00	1,460
9	2.14	2.06	4.00	1,460
10	2.17	2.08	4.00	1,460

Igualmente, para el caso de los residuos inorgánicos, se recomienda iniciar la planta de reaprovechamiento, a nivel piloto, seleccionando un sector de usuarios dispuestos a colaborar y participar en la segregación de los residuos. Luego, se va incrementando, progresivamente, la capacidad de la planta, hasta cubrir el 100% de los residuos sólidos inorgánicos generados.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo, con las cantidades proyectadas de residuos sólidos inorgánicos que se plantea reaprovechar. Se ha considerado, en un primer momento, la implementación de un proyecto, en una zona piloto de la ciudad, que alberga a unos 5,000 habitantes, con una generación del orden de 740 kg/día de residuos inorgánicos, para los dos primeros años, incrementándose en los años 03 y 04 a 10,000 habitantes, con 1.48 t/día, que representa alrededor de un 20% de la generación total de residuos inorgánicos, y así, sucesivamente, hasta alcanzar, en el año 10, que la planta trabaje con alrededor de 7.40 t/día, que representa un 100% de la generación de residuos inorgánicos que se generan en la ciudad.

Si existieran actividades formales de reaprovechamiento, en la situación actual, reconocidas por la municipalidad, se deben efectuar los ajustes pertinentes a la proyección presentada.

Año	Población priorizada para el reuso de residuos inorgánicos (hab.)	Crecimiento progresivo para el reaprovechamiento (cobertura)	Reaprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos para reuso (t/día)	Reaprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos para reuso (t/año)
0				
1	5,000	Piloto (10%)	0.74	269
2	5,000	Piloto (10%)	0.74	269
3	10,000	20%	1.48	540
4	10,000	20%	1.48	540
5	20,000	40%	2.96	1,080
6	20,000	40%	2.96	1,080
7	30,000	60%	4.44	1,621
8	30,000	60%	4.44	1,621
9	50,000	100%	7.40	2,701
10	50,000	100%	7.40	2,701

G) Proceso de disposición final

El tamaño o dimensionamiento del proceso de disposición final está determinado por la totalidad de los RSM que son recolectados y transportados hacia el lugar previsto para la disposición final. El tipo de solución previsto para tal disposición es mediante la utilización de rellenos sanitarios.

Con base en las cantidades de RSM, proyectadas para el horizonte de evaluación, se determina las necesidades de área requerida para el relleno sanitario, tanto en lo que corresponde al área requerida por las celdas de confinamiento, como al área prevista para edificaciones diversas, circulación, espacios libres, etc.

Entre las instalaciones y obras que podría tener un relleno sanitario, están las siguientes, siendo necesario tener en cuenta lo dispuesto por la normatividad vigente³³:

- Área de confinamiento final de los residuos sólidos.
- Impermeabilización de la base y los taludes del relleno.
- Drenes de lixiviados con planta de tratamiento o sistema de recirculación interna de los mismos.
- Drenes y chimeneas de evacuación y control de gases.
- Canales perimétricos de intersección y evacuación de aguas de escorrentía superficial.
- Barrera sanitaria.
- Pozos para el monitoreo del agua subterránea.
- Sistemas de monitoreo y control de gases y lixiviados.
- Señalización y letreros de información.
- Sistema de pesaje y registro.
- Construcciones complementarias como: caseta de control, oficina administrativa, almacén, servicios higiénicos y vestuario.
- Almacén, servicios higiénicos y vestuario.

Para la determinación del área requerida por el relleno sanitario, se toma en consideración la proyección de la demanda de recolección y transporte de RSM, e información sobre la densidad de los residuos compactados, altura promedio de las celdas, el espesor del material de cobertura y el porcentaje de área adicional para las demás instalaciones.

Con base en un criterio conservador, para el cálculo del área del relleno sanitario, el Formador puede no deducir los residuos que se destinen al reaprovechamiento.

Para efectos de dimensionar y costear, adecuadamente, las diferentes estructuras que dispone un relleno sanitario, se debe realizar los cálculos técnicos correspondientes, a nivel de anteproyecto, sobre: celdas para el confinamiento de residuos, poza y tuberías de lixiviados, canales de drenaje de lluvias, sistema de manejo de gases, entre otros.

En el cuadro siguiente, se presenta un ejemplo del cálculo del volumen acumulado de un relleno sanitario (residuos sólidos y material de cobertura) con el cual se determina el área requerida para las celdas del relleno sanitario.

³³ Las instalaciones mínimas que debe llevar un relleno sanitario están establecidas por el artículo 85° del reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, aprobado con el D.S. 057-2004-PCM.

Determinación del área requerida para el relleno sanitario										
Año	Población (habitantes)	GPC (kg/hab./día)	Generación municipal			Volumen de residuos sólidos a disponer (m ³ /año)	Volumen de material de cobertura acumulado (m ³)	Volumen de residuos a disponer acumulado (m ³)	Volumen de material de cobertura acumulado (m ³)	Volumen del relleno sanitario acumulado (m ³)
			Domiciliaria (t/día)	No domiciliaria (t/día) (t)	Total (t/día)					
(A)	(B)	(C) = (A) x (B)	(D)	(E) = (C) + (D)	(F) = (E) x 365	(G) = (F) / 0.8*	(H) = (G) x 20%	(I) = ΣGi	(J) = ΣHi	(K) = (I) + (J)
0	90,450	0.562	50.83	10.93	61.76	22,542				
1	90,862	0.568	51.61	11.05	62.66	22,871	5,718	28,589	5,718	34,306
2	91,275	0.574	52.39	11.18	63.57	23,203	5,801	29,004	11,518	69,111
3	91,690	0.579	53.09	11.29	64.38	23,499	5,875	29,373	17,393	104,359
4	92,107	0.585	53.88	11.41	65.29	23,831	5,958	29,789	23,351	140,105
5	92,526	0.591	54.68	11.53	66.21	24,167	6,042	30,208	29,393	176,355
6	92,947	0.597	55.49	11.65	67.14	24,506	6,127	30,633	35,519	213,114
7	93,370	0.603	56.30	11.79	68.09	24,853	6,213	31,066	41,732	250,394
8	93,795	0.609	57.12	11.90	69.02	25,192	6,298	31,490	48,030	288,182
9	94,221	0.615	57.95	12.03	69.98	25,543	6,386	31,928	54,416	326,496
10	94,650	0.621	58.78	12.17	70.95	25,897	6,474	32,371	60,890	365,341

(1) Incluye residuos provenientes del barrido y de los recipientes de almacenamiento en lugares públicos.

NOTA: Con el volumen de residuos sólidos estimado en 365,341m³, considerando una altura promedio de las celdas del relleno de 4.0 m, se requiere un área de 91,335m². Tomando un 30% adicional para las instalaciones administrativas del relleno se requiere contar con un área de 11.87has.

* Valor referencial de densidad en relleno sanitario mecanizado.

H) Proceso de gestión

Complementando a los procesos mencionados anteriormente, se requiere determinar el contenido y magnitud que debe tener este proceso, fundamental para el éxito del proyecto.

Entre otros, se requiere mejorar las capacidades, a la municipalidad respectiva, en los siguientes aspectos:

- Las capacidades del personal de funcionarios, que se encuentra a cargo del área responsable del servicio de limpieza pública, así como de otras áreas de la municipalidad, fuertemente relacionadas con la gestión y resultados del indicado servicio. Esta capacitación se debe dar en aspectos técnicos, administrativos, financieros, sociales, ambientales, tributarios, entre otros.
- Capacitación, según cada zona, en aspectos vinculados a los posibles efectos por peligros naturales, antrópicos y/o del cambio climático, y las medidas de mitigación de riesgos, posibles de implementar.
- Elaboración del Plan Operativo Anual para el servicio de limpieza pública.
- Alternativas para reorganizar el área a cargo del servicio de limpieza pública.
- Diseño e implementación de un sistema de monitoreo del servicio de limpieza pública.
- Diseño de un sistema de información gerencial para el monitoreo de la gestión del servicio de limpieza pública.
- Diseño e implementación de un sistema de costeo del servicio de limpieza pública.
- Actualización del catastro o reempadronamiento de los predios existentes domésticos y no domésticos.
- Revisión y posible actualización del sistema con que se fijan los arbitrios en la municipalidad respectiva.
- Estrategias para mejorar sustantivamente los niveles de recaudación de arbitrios.
- Sistema para realizar adecuadamente las labores de mantenimiento, en especial, de los vehículos y maquinaria pesada.

Para la realización de estas acciones de mejoramiento, se requiere, fundamentalmente, la contratación de consultores especializados, para lo cual, en la etapa de preparación del expediente técnico, se deben preparar los Términos de Referencia correspondientes.

I) Proceso de participación ciudadana

Asimismo, otro proceso importante que complementa a los procesos anteriormente analizados, es el relativo a lograr la máxima participación de la población, a ser beneficiada con el proyecto, en diversas acciones que es fundamental impulsar, y que son esenciales para alcanzar el éxito del PIP.

Entre estas acciones se tiene:

- Diseño e implementación de estrategias para sensibilizar a la población en: el buen manejo de los residuos sólidos y su vinculación con: la salud, el ambiente, los riesgos de desastre y el cambio climático; el pago de las tarifas por el servicio de limpieza pública (arbitrios) y el mantenimiento de la calidad del servicio, entre otros.
- Diseño e implementación de un programa para la segregación de los residuos sólidos, en los predios domésticos y no domésticos.
- Fomento de prácticas para la reducción de los residuos generados.
- Difusión de los planes que tiene la municipalidad para mejorar el ambiente de la ciudad haciéndolo más saludable y atractivo para fomentar un desarrollo económico sostenible.
- Estrategias para motivar a la población que participe en los proyectos piloto sobre reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Para la realización de estas acciones, que promuevan la participación ciudadana, igualmente, se requiere, entre otros, la contratación de consultores especializados y la contratación del servicio de terceros (impresión de material educativo, acciones de difusión, etc.), para lo cual, en la etapa de preparación del expediente técnico, se deben preparar los Términos de Referencia correspondientes.

En el dimensionamiento de los cursos, campañas, materiales, se debe tener en cuenta, entre otros: el nivel de cobertura deseado, los costos a incurrirse, resultados esperados, medios de comunicación disponibles, etc.

4.3.2. Localización

Para las alternativas identificadas, se requiere analizar los factores de localización que permitan determinar, en un primer momento, cuáles son factibles desde un punto de vista técnico. Luego, con la información de costos de inversión, costos de O&M incrementales y beneficios (costos evitados), se debe determinar la rentabilidad social de las alternativas técnicamente factibles.

El análisis de localización puede realizarse, para las diferentes infraestructuras que propone el proyecto como son: rellenos sanitarios, plantas de reaprovechamiento, estaciones de transferencia (si hubiera). Muchas veces las plantas de reaprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos se ubican en el mismo terreno previsto para el relleno sanitario.

El análisis también incluye al trazo de las vías de transporte de los residuos sólidos, su situación o nivel de conservación, viviendas o comercios que se ubican en sus márgenes, acciones de mantenimiento que se realizan, presupuestos empleados para ello, instituciones responsables de realizarlo, etc.

Principalmente, el análisis de localización se realiza, para las diferentes opciones identificadas, en donde ubicar el relleno sanitario previsto por el

proyecto. Para ello, el estudio de selección de área, que se realiza, cumpliendo la normatividad existente, debe recibir la opinión favorable de la Dirección Regional de Salud (DIRESA), del correspondiente Gobierno Regional.

Se analiza las alternativas de ubicación del relleno sanitario, tomando en consideración diferentes criterios, según lo indicado por la normatividad vigente³⁴. Dichos criterios son:

- Compatibilización con el uso del suelo y planes de expansión urbana emitida por la Municipalidad Provincial.
- Compatibilización con el plan de gestión integral de residuos sólidos de la provincia, si en caso se tuviera.
- Minimización y prevención de los impactos sociales y ambientales negativos, que se puedan originar por la construcción, operación y cierre.
- Considerar los factores climáticos, topográficos, geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, entre otros.
- Prevención de riesgos sanitarios y ambientales.
- Preservación del patrimonio arqueológico, cultural y monumental de la zona.
- Preservación de áreas naturales protegidas por el Estado y conservación de los recursos naturales renovables.
- Vulnerabilidad del área a desastres naturales.
- Otros criterios o requisitos establecidos en la normatividad de los residuos sólidos.

Para efectos de realizar el estudio de selección de área se debe coordinar con las Direcciones Regionales de Salud para realizar dicho estudio según sus orientaciones.

El estudio indicado, por lo general, se realiza sobre la base de dos o tres alternativas de ubicación, las cuales, mediante un sistema de puntajes, son evaluadas.

Cuando la opinión indicada concluyera que más de una de las alternativas analizadas son factibles desde el punto de vista técnico, se procede a definir la más conveniente desde el punto de vista económico.

Para ello, se deben establecer los flujos de costos de inversión y de O&M, para el horizonte de evaluación, convirtiendo los precios de mercado a precios sociales, con los parámetros indicados en el Anexo SNIP 10 “Parámetros de Evaluación”, y, luego, calcular el valor actual de costos (VAC) de las alternativas analizadas, utilizando la tasa social de descuento vigente.

En el análisis de localización de las alternativas, la evaluación del riesgo ante desastres es un factor esencial. En el caso de proyectos de residuos sólidos se debe analizar los riesgos posibles, naturales o antrópicos, para las alternativas de: localización del relleno sanitario, las plantas de reaprovechamiento o la estación de transferencia (si fuera el caso), los caminos de acceso al relleno sanitario y otras infraestructuras, los lugares posibles para la guardianía y el mantenimiento de los vehículos recolectores, las rutas para realizar la recolección, entre otros.

³⁴ Artículo 67° del DS 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

Si fuera el caso, se deberá considerar en el presupuesto de las alternativas, el costo de las medidas de mitigación. Estas medidas deben ser evaluadas, para determinar, si es rentable, socialmente, invertir en ellas.

Igualmente, tomar en consideración, para el análisis de localización de las alternativas, los posibles impactos ambientales negativos que se puedan producir con cada una de ellas. Igualmente, se deberá considerar el costo de las medidas de mitigación que se pudieran requerir.

4.3.3. Tecnología

En el análisis de la tecnología hay que tener en consideración, las condiciones del área de estudio en relación al clima, suelos, topografía, presencia de aguas subterráneas, etc. (por ejemplo: la influencia de una zona lluviosa, la pendiente de las vías o el ancho de las vías, en el tipo de vehículos recolectores a utilizar).

Igualmente, en el relleno sanitario, se requiere evaluar los tipos de maquinaria pesada (cuando sea el caso), que es posible utilizar para acomodar y compactar los residuos sólidos y el material de cobertura. En el Anexo 04 se presentan las opciones tecnológicas a considerar para la prestación del Servicio de Limpieza Pública.

Como criterios para definir la tecnología, según los procesos, se tienen los siguientes:

Almacenamiento.-Básicamente está referido al tipo de recipientes más adecuado a utilizar, teniendo en cuenta el clima (precipitación, temperatura), costumbres de la población, etc.

Barrido.-En esta parte se debe analizar, igualmente, el tipo de equipamiento para realizar las labores de barrido y para protección del personal, teniendo en cuenta los aspectos de clima, características de las vías y áreas de parques y, las costumbres de los trabajadores y de la población.

Recolección.- Se requiere analizar los tipos de vehículo recolector que son más apropiados para el centro poblado objeto del proyecto, teniendo en cuenta la cantidad de residuos sólidos generados según zonas, régimen de lluvias, temperatura, tipo de vías disponibles en el centro poblado (ancho, curvas, pendiente, tipo de pavimentación, estado). Los tipos de vehículos pueden ser: camiones compactadores, trimóviles, entre otros. Según la normatividad vigente de nivel nacional y/o provincial, se debe verificar si los residuos tendrían que estar cubiertos durante el transporte y/o la recolección.

Transporte.- Para los vehículos que realicen la recolección y efectúen el transporte directo al relleno sanitario, así como para los camiones madrina que se utilicen, en el caso de plantear una estación de transferencia, se requiere tener en cuenta el tipo de vías que existen (carreteras, caminos, trochas, y el tipo de pavimentación, estado en que se encuentran, etc.), régimen de lluvias, temperatura, entre otros.

Transferencia.- En el caso de proponerse una estación de transferencia, deberá tenerse en cuenta que el almacenamiento temporal de los residuos sólidos no debe exceder las 12 horas. El diseño de la infraestructura y el equipamiento de la estación deberá tener en cuenta el tipo de vehículos (camiones recolectores y camiones madrina) a los que dará servicio, el clima (lluvias, temperatura, vientos, etc.), nivel de humedad de los residuos, disponibilidad de servicios públicos (energía, agua potable, saneamiento), área disponible, entre otros.

Reaprovechamiento.- En este aspecto, se debe tener en consideración la cantidad y composición de los residuos sólidos a reaprovechar (orgánicos y/o inorgánicos), el clima (lluvias, temperatura, vientos), nivel de humedad de los residuos, disponibilidad de servicios públicos (energía, agua potable, saneamiento), áreas disponibles, etc.

Disposición final.- En esta caso, se requiere tener en cuenta, la cantidad de residuos sólidos a disponer, el tipo de relleno a considerar (manual, semi-mecanizado o mecanizado), así como, clima (lluvias, temperatura, vientos), nivel de humedad de los residuos, disponibilidad de servicios públicos (energía, agua potable, saneamiento), áreas disponibles, etc.

4.3.4. Momento óptimo de inversión

Para cada alternativa, se debe analizar, en qué año es más apropiado realizar la inversión inicial del proyecto, así como las inversiones para ampliaciones de capacidad y reinversiones de aquellos activos que concluyan su vida útil, durante el periodo de evaluación.

Se debe tener en consideración que, en tanto sea factible, técnicamente, desfazar algunas inversiones para años posteriores, la rentabilidad social de las alternativas y del proyecto, en algunos casos, podría mejorar. Inclusive, en el caso de presentarse, durante el horizonte de evaluación, relativamente, pequeños déficits en los procesos, analizar la conveniencia de cubrir dichos déficits con la capacidad instalada disponible y, de esa forma, postergar inversiones.

Luego, de realizar el análisis de tamaño, localización, tecnología y momento óptimo de la inversión para cada alternativa identificada, se establecen los flujos de costos de inversión y de O&M incrementales, expresados a precios de mercado. Los flujos mencionados deben incluir los costos de las medidas de mitigación de posibles riesgos de desastres e impactos ambientales negativos.

4.4. Costos a precios de mercado

En este acápite se requiere determinar, para cada alternativa identificada, los flujos de costos de inversión y de O&M incrementales, valorados a precios de mercado, los cuales se distribuyen a lo largo del horizonte de evaluación.

Asimismo, se estiman dos flujos de costos: uno de ellos considerando las medidas de mitigación contra riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, y el otro, sin considerar estas medidas. Esto, a efectos de obtener, por diferencia, el flujo de costos atribuibles sólo a las medidas de mitigación de desastres, para su evaluación social.

4.4.1. Costos de inversión

Estos costos se refieren, tanto a la inversión inicial del proyecto (etapa de inversión), como a las inversiones por reposición de activos y/o ampliaciones de capacidad, previstas en el horizonte de evaluación³⁵. Para determinar los costos de cada alternativa se requiere estimar las cantidades de recursos físicos que se van a necesitar, por cada acción identificada, para cada proceso que intervendrá en el servicio de limpieza pública o cada medio fundamental (almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia-si fuera el caso-, reaprovechamiento, disposición final, así como gestión del servicio y participación de la población).

Se estiman los costos unitarios de cada actividad, con los cuales, luego de aplicarlos a los recursos físicos, se determina el presupuesto de inversión, reinversiones por reposición y ampliaciones³⁶ de cada alternativa. En el caso de las obras de infraestructura, como son, las plantas de reaprovechamiento, estación de transferencia (si hubiera) y la disposición final, la estimación del presupuesto debe corresponder a un prediseño, indicándose los metrados, precios unitarios y el presupuesto de obra.

En el cuadro siguiente se presenta un ejemplo, de la estructura de costos de inversión para una determinada alternativa de un PIP:

Ítem	Componentes de Inversión	Costos a precios de mercado (Año 0)
	COSTO DIRECTO (1 al 6) (incluye IGV)	7,429,066
1	Almacenamiento y barrido	117,483
	Equipos	95,483
	Obras	10,000
	Consultoría	12,000
2	Recolección y transporte	2,253,940
	Equipos	2,241,940
	Obras	-
	Consultoría	12,000
3	Reaprovechamiento	236,697
	Residuos sólidos orgánicos	4,336
	Equipos	4,336
	Obras	-
	Residuos sólidos inorgánicos	232,361
	Equipos	11,180
	Obras	206,181
	Consultoría	15,000
4	Disposición final	4,429,446
	Equipos	2,579,250
	Obras	1,830,196
	Consultoría	20,000

³⁵ Según las normas del SNIP, para las ampliaciones de capacidad se requiere formular, en su momento, de los respectivos PIP's para su evaluación y aprobación.

³⁶ Ídem.

Ítem	Componentes de Inversión	Costos a precios de mercado (Año 0)
5	Gestión (incluye consultorías y servicios)	185,400
6	Participación ciudadana (incluye consultorías y servicios)	206,100
7	Gastos generales (% del costo de obra)	204,638
8	Utilidad (% del costo de obra)	204,638
9	Expediente técnico y EIA (% del costo directo)	371,453
10	Supervisión y liquidación (% del costo directo)	371,453
11	Evaluación Intermedia y Ex post ³⁷	-
TOTAL:		8,581,248

El monto previsto para la elaboración del expediente técnico de infraestructura (relleno sanitario, reaprovechamiento y, eventualmente, estación de transferencia) debe incluir, también, el desarrollo de los TdR para consultorías, así como la elaboración de las especificaciones técnicas para las adquisiciones de bienes y servicios.

Los porcentajes que se consideren para estimar los costos del expediente técnico y del EIA, supervisión y liquidación, evaluación intermedia y expost, así como los gastos generales y utilidades de las obras (en el caso de ser por contrata), deben contar con la debida sustentación.

En Anexo 07, se presenta un ejemplo del presupuesto de inversión, de manera detallada.

4.4.2. Costos incrementales de operación y mantenimiento

Corresponden, por lo general, a los mayores costos de O&M que se van a presentar, una vez que se inicie la etapa de operación o post inversión del proyecto. Se determinan, por la diferencia entre el flujo de costos de O&M “con proyecto” menos los flujos de costos de O&M” sin proyecto”, a precios de mercado, durante el horizonte de evaluación.

Los pasos a seguirse para la determinación de estos costos incrementales, son los siguientes:

- En primer término, para la situación “sin proyecto”, se estiman los costos de O&M del servicio que se brinda en la situación actual (oferta u oferta optimizada, si fuera el caso). Estos costos se proyectan, para los años de la etapa de post inversión, pudiéndose mantenerse constantes o variar según el análisis que realice el Formulator. La información debe obtenerse de la municipalidad respectiva que administra el servicio y debiera permitir su desagregado por elementos de costo (personal, insumos, servicios de terceros, etc.).

³⁷ La evaluación intermedia es de aplicación obligatoria para los PIP viables con montos de inversión superiores a los S/. 10 millones de Nuevos Soles, así como para aquellos PIP que se financien con recursos provenientes de una operación de endeudamiento o con un aval o garantía del Estado.

- En segundo término, se estiman los costos de O&M para la situación “con proyecto”, para lo cual se deben determinar las cantidades de recursos físicos requeridos, año a año, para los elementos de costo (personal, insumos, servicios de terceros y otros). Asimismo, identificar los costos unitarios de los elementos indicados, con los cuales estimar los costos de O&M requeridos anualmente.
- Con los flujos de costos de O&M, determinados para los años de la post inversión del proyecto, en las dos situaciones antes indicadas (“con” y “sin proyecto”) se establecen los costos incrementales de O&M para cada año.
- Para las medidas de reducción de riesgos de desastres (MRR) y adaptación al cambio climático, de cada alternativa, se elaboran flujos de costos de O&M independientes (como diferencia de los flujos de costos “con” y “sin MRR y de adaptación al cambio climático”), que permitan realizar su evaluación.

4.4.3. Flujo de costos incrementales

Con los costos de inversión del proyecto y los costos incrementales de O&M, se establecen los flujos de costos incrementales, a precios de mercado, para cada alternativa evaluada. Con esta información, se determina la alternativa más conveniente, desde el punto de vista social.

Igualmente, se establecen los flujos de costos incrementales asociados a las medidas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, de cada alternativa, con los cuales se definirá, si se justifica o no la ejecución de tales medidas.

4.5. Evaluación Social

Definidas las alternativas de solución al problema identificado en el diagnóstico y, establecidos los costos de inversión, reinversión y O&M incrementales, expresados a precios mercado y, luego, a precios sociales, se debe realizar la evaluación social de dichas alternativas, determinando su rentabilidad social, la sensibilidad de los indicadores de rentabilidad a cambios en las variables de estimación y, el nivel de sostenibilidad de los beneficios netos esperados, permitiendo, con dichos criterios, definir, cuál de las alternativas analizadas resulta más conveniente para la sociedad en su conjunto.

La evaluación social es el procedimiento que se utiliza para medir la contribución del proyecto al bienestar de la sociedad. Se puede realizar aplicando dos metodologías: (i) beneficio/costo o (ii) costo/efectividad (si se toman en cuenta los impactos), o costo/eficacia (si se toman en consideración los productos o resultados del PIP)³⁸.

Para el caso de proyectos referidos al servicio de limpieza pública (residuos sólidos), dada la dificultad para estimar los beneficios sociales, mediante una cuantificación

³⁸ Revisar el numeral 4.1 de las “Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública, a nivel de Perfil”

monetaria, por lo general, se utiliza el método de costo/efectividad o costo/eficacia. No obstante, si el Formulador lo considera pertinente, puede utilizar la metodología beneficio/costo para evaluar el proyecto. Dichas metodologías, son entre otras, la valuación contingente y la de precios hedónicos, pero es necesario indicar que tales metodologías tienen cierta complejidad y son costosas de desarrollar.

4.5.1. Beneficios sociales

Presentar, de manera cualitativa, una descripción de los beneficios sociales que se producirían, para cada una de las alternativas analizadas, en términos de: salud, medio ambiente, turismo, otras actividades productivas y comerciales, economía local, bienestar de la población, entre otros.

A manera de ejemplo, se pueden enunciar, entre otros, los siguientes beneficios que se derivan de un proyecto de limpieza pública:

- Reaprovechamiento de materiales orgánicos e inorgánicos.
- Disminución de la contaminación ambiental al controlarse los lixiviados y emisión de gases en el relleno sanitario.
- Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- Disminución de la contaminación ambiental al utilizarse unidades más modernas para la recolección y transporte de los RSM.
- Disminución de vectores y roedores.
- Mejoramiento del paisaje y recuperación de la naturaleza.
- Aumento del valor de las propiedades al disponer de un ambiente limpio y saludable.
- Aumento del turismo al disponer de un ambiente limpio y saludable.
- Aumento de las actividades económicas al contarse con un ambiente apropiado que pueda atraer posibles inversiones.
- Reducción de incidencia de enfermedades y, por lo tanto, reducción de los gastos en salud para la sociedad.
- Mejoramiento de la autoestima de la población, en particular la que se encuentra en situación de pobreza y pobreza extrema.

Identificar y cuantificar aquellos beneficios, en que sea factible hacerlo, y realizar su valoración monetaria en la medida que esto fuera posible.

4.5.2. Costos sociales

Se requiere estimar el costo de los recursos, que las alternativas analizadas, van a requerir de la economía (mano de obra, equipos, insumos, servicios de terceros, etc.), tanto en la inversión como en la post inversión, mostrándolos desde un punto de vista social. Para ello, es necesario ajustar los costos estimados a precios de mercado, para expresarlos a precios sociales, mediante factores de corrección, eliminando las distorsiones, debido a la existencia de impuestos, subsidios, monopolios, oligopolio u otros. Para realizar los ajustes en los costos de inversión, reinversión y O&M, estimados a precios de mercado, se procede a su desagregación, en cada alternativa, según los siguientes componentes:

- (i) Bienes nacionales (no transables)
- (ii) Bienes importados (transables)
- (iii) Combustibles
- (iv) Mano de obra no calificada
- (v) Mano de obra calificada

Los precios sociales y los factores de ajuste recomendados son los que muestran en el Anexo SNIP 10: Parámetros de evaluación.

Para simplificar el proceso de cálculo, se han establecido factores de corrección, por tipo de proceso, que se muestran en el siguiente cuadro, y que han sido recogidos de la experiencia de proyectos similares, formulados y declarados viables en el marco del SNIP.

Proceso	Factor de
Costo directo	
Almacenamiento y barrido	0.84
Recolección y transporte	0.82
Reaprovechamiento de residuos orgánicos	0.82
Reaprovechamiento de residuos inorgánicos	0.82
Disposición final	0.81
Gestión administrativa, financiera y técnica	0.85
Participación de la población	0.84
Gastos generales	0.83
Utilidad	0.83
Expediente técnico y EIA	0.83
Supervisión y liquidación	0.83
Evaluación Intermedia y Expost	0.85

Nota: Los factores de corrección planteados se pueden utilizar sólo en los estudio de preinversión que se elaboren a nivel de Perfil. En los estudios de factibilidad se deben estimar los propios factores de corrección de los costos del PIP.

En cuanto a los costos de operación y mantenimiento, igualmente, para efectos prácticos, se puede utilizar un factor de ajuste promedio de 0.77 para convertir, en forma agregada, los costos anuales de O&M, “con” y “sin proyecto”, de precios de mercado a precios sociales. El indicado valor se estimó a partir de la revisión de proyectos de limpieza pública declarados viables, en el marco del SNIP.

Con los costos expresados a precios sociales, se establecen los flujos de costos de las alternativas analizadas, teniendo en cuenta el cronograma propuesto para la inversión inicial, reinversiones y costos de O&M incrementales.

Estos flujos de costos, a precios sociales, se elaboran a partir de los flujos de costos incrementales, a precios de mercado, habiéndoles aplicado los factores de corrección. Pero, además, si fuera el caso, deben incluirse aquellos costos que no están expresados en los costos del proyecto a precios de mercado (externalidades negativas).

Asimismo, se elaboran los flujos correspondientes a las medidas de reducción de riesgos (MRR) y adaptación al cambio climático, que se obtienen por diferencia de los flujos de costos sociales “con” y “sin MRR y adaptación al cambio climático”. En la elaboración de estos flujos se consideran, como beneficios sociales, los costos evitados al ejecutarse las medidas de reducción de riesgos. Estos costos evitados se refieren a la atención de la emergencia, la rehabilitación del servicio y, si fuera el caso, la reconstrucción de la infraestructura, estimando el año o años probables en que se pueda producir un posible siniestro y la probabilidad de ocurrencia, durante el horizonte de evaluación.

En los proyectos de servicio de limpieza pública, este análisis debe realizarse, fundamentalmente, para las infraestructuras de disposición final y/o plantas de reaprovechamiento y/o estaciones de transferencia, que pueden estar expuestos a daños por lluvias intensas e inundaciones (por ejemplo: Fenómeno de El Niño), deslizamientos, derrumbes y huaycos.

4.5.3. Metodología de evaluación social

En los proyectos referidos al servicio de limpieza pública, por lo general, los métodos utilizados para la evaluación del PIP, son: el de costo/efectividad (si se miden los costos en función de los impactos) o costo/eficacia (si se miden los costos en función de los resultados o productos del proyecto).

Dado que el indicador para distribuir los costos actualizados del PIP, por lo general, son las toneladas recepcionadas y dispuestas en el relleno sanitario, el indicador pertinente a utilizar es el de costo/eficacia, medido en unidades monetarias por tonelada métrica de residuos sólidos. Igualmente, se considera necesario calcular el costo/eficacia en función de los habitantes del centro o centros poblados a ser beneficiados con el proyecto, que permita, paulatinamente, construir base de datos comparativos sobre este indicador.

Para calcular este indicador, en cada alternativa analizada, se divide el valor actual de los costos de inversión, reinversión y O&M incrementales, utilizando la tasa social de descuento vigente, entre el total de las toneladas métricas de residuos sólidos a ser recolectadas y, luego, reaprovechadas y/o dispuestas en el relleno sanitario, durante el horizonte de evaluación.

En el caso de utilizar el método de beneficio/costo, para que la ejecución del proyecto pueda aprobarse, su tasa interna de retorno social debe ser igual o superar la tasa social de descuento vigente.

4.5.4. Evaluación social de las medidas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático

Para evaluar las medidas de reducción de riesgos de desastres (MRR), de cada alternativa, se aplica el método de costo/beneficio, donde los costos corresponden a la inversión, reinversiones y costos de O&M incrementales,

atribuibles a las medidas de reducción de riesgos, y, los beneficios, corresponden a los costos evitados en la atención de la emergencia, rehabilitación del servicio y reconstrucción de la infraestructura. Igualmente, se utiliza la tasa social de descuento vigente.

Las medidas de reducción de riesgos se deben llevar a cabo, siempre que se demuestre que son rentables socialmente, es decir, el valor actual neto, a la tasa social de descuento vigente, sea mayor o igual a cero. En este caso, los costos de inversión, reinversión y O&M, asociados a dichas medidas, se incorporan en el flujo de costos de la alternativa correspondiente, y se recalcula el indicador de costo/eficacia, que había sido determinado sin MRR.

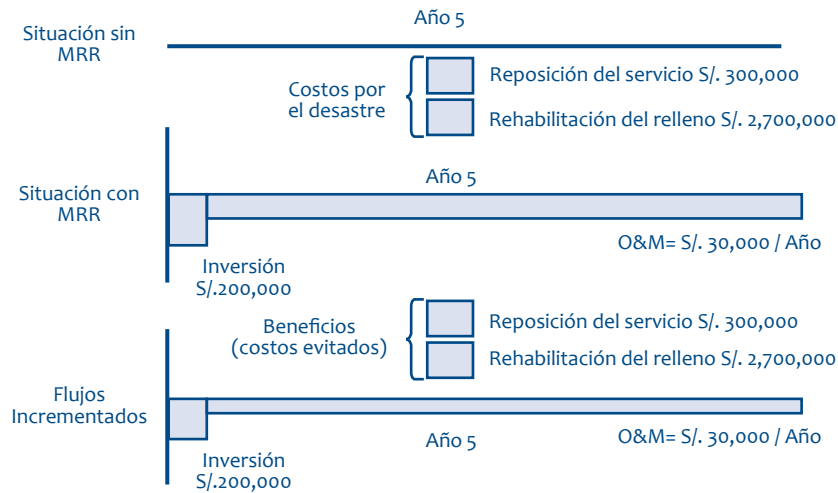
En el caso que las MRR resultaran no rentables para la sociedad, éstas no deben realizarse y el flujo de costos de la alternativa correspondiente no debe incluirlas.

En Anexo 08, se presenta un caso hipotético, sobre la comparación de alternativas para un servicio de limpieza pública, que presenta dos opciones para ubicar el relleno sanitario, las cuales muestran ciertos riesgos ante desastres naturales.

Para efectos de estimar los costos evitados, el Formulator, si lo estima pertinente, puede realizar los cálculos asumiendo que los costos evitados son equivalentes a un 50% de la inversión inicial a realizarse con el proyecto, en los procesos que requieren infraestructura (reaprovechamiento, transferencia y disposición final). El año, dentro del flujo de costos proyectados, en el cual colocar estos costos evitados (beneficios), deberá ser analizado por el Formulator, tomando, como base, la información histórica que sea factible obtener, de fuentes primarias y/o secundarias.

También, es necesario analizar los posibles efectos negativos que pueden presentarse, por acción del cambio climático, en los procesos del proyecto, principalmente, en lo que se refiere a inundaciones, lluvias intensas, huaycos, etc., identificando las medidas de adaptación o mitigación, que puedan ser consideradas y presupuestadas como parte del proyecto (por ejemplo consideración de drenes y techados temporales en el relleno sanitario, entre otras medidas).

En el gráfico siguiente, se aprecia visualmente, a manera de ejemplo, los flujos de beneficios y costos para la Alternativa 01 (Hipótesis N° 1), que se presentan en el ejemplo del Anexo 08. Se indica que, en el caso que no se invierta en las medidas de reducción de riesgos (MRR), por un monto de S/. 200,000, se puede incurrir en costos ocasionados por el desastre, estimados en S/. 3,000,000. En cambio, si se invierte en las MRR se estima que se evitarían las pérdidas, con lo cual los beneficios (costos evitados) alcanzan la cifra indicada de S/. 3,000,000. Con las cifras indicadas se determina la rentabilidad social de ejecutar las MRR.



4.5.5. Análisis de sensibilidad

Se analiza, que tanto puede afectarse la rentabilidad determinada para el proyecto, mediante el indicador de costo/eficacia, ante modificaciones de las variables críticas con las cuales se realizó la estimación de dicho indicador. Asimismo, bajo qué situación de modificación de las variables, podría cambiar el resultado en la comparación de alternativas. Entre estas variables críticas están: (i) los costos de inversión y reinversión, (ii) los costos de O&M incrementales y (iii) la generación per cápita y el total de residuos sólidos recolectados y dispuestos.

En general, se busca el límite, que esas variables pueden alcanzar, sin que las alternativas o el PIP dejen de ser rentables socialmente.

No obstante, se debe indicar que en tanto no se cuente con líneas de corte en el SNIP, para proyectos de limpieza pública, no se tiene valores límite para el indicador de costo/eficacia, que permitan aceptar o rechazar un determinado PIP.

Ante tal situación, es recomendable tener en consideración, de manera referencial, el valor del indicador de costo/eficacia, obtenido en otros proyectos de Servicio de Limpieza Pública que hayan sido aprobados en el SNIP.

4.6. Análisis de sostenibilidad

Se refiere, a la capacidad para producir los bienes y servicios previstos, de manera ininterrumpida, a lo largo de la vida útil del proyecto.

Se debe identificar aquellos factores que pueden originar una interrupción de los servicios o aquellos que puedan causar una disminución en la atención de la demanda. Es decir, identificar los posibles riesgos que pueden afectar la continuidad de los servicios brindados a la población y qué medidas se deben prever o adoptar, como parte del proyecto, para mitigar los efectos de dichos riesgos.

Entre estos factores se encuentran:

(i) La disponibilidad de recursos financieros

En el análisis de sostenibilidad de los proyectos, sobre el servicio de limpieza pública, es esencial, verificar que la generación de los ingresos en la Municipalidad serán suficientes para cubrir, además de los costos de inversión, todos los costos de reinversión y de O&M.

Para ello, se debe proponer el esquema financiero que permita asegurar los ingresos necesarios, durante la vida útil del proyecto, a través del uso de los recursos del FONCOMUN u otras fuentes de financiamiento, utilizando, si fuera necesario, un contrato de fideicomiso.

Esto en razón, a que, por lo general, los ingresos obtenidos por la venta del servicio (arbitrios) resultan marcadamente insuficientes para cubrir todos los costos de funcionamiento del servicio y reinversiones futuras, con lo cual el riesgo de no lograr un servicio sostenible es alto.

Este análisis permite identificar, qué entidades se encargarán de financiar la inversión del proyecto y cuál será la magnitud de los aportes de cada una de ellas. Estas entidades pueden ser los gobiernos locales provinciales y distritales, gobiernos regionales, gobierno nacional, organismos cooperantes, ONG's, beneficiarios, entre otros.

Como parte del análisis financiero, es fundamental, determinar las tarifas que la población beneficiaria de un proyecto, debe pagar por contar con un servicio adecuado de limpieza pública. Los ingresos provenientes de dichas tarifas, en conjunto, deberían cubrir, por lo menos, la totalidad de los costos de O&M.

Asimismo, se requiere precisar en el estudio, las estrategias y acciones que se deben proponer a la municipalidad, para que se pueda incrementar, de manera progresiva, el nivel de recaudación de los arbitrios (que es el pago por el servicio brindado), en lo posible, tratando de llegar a cubrir la totalidad de los costos de O&M.

(ii) Determinación de la tarifa media

La tarifa necesaria para cubrir los costos del servicio de limpieza pública, puede ser estimada, bajo dos escenarios:

- El primero, determinando el valor de la tarifa media de largo plazo para cubrir, tanto los costos de inversión (incluyendo reinversiones), como los costos de operación y mantenimiento.
- El segundo, cuando la tarifa media de largo plazo cubra, únicamente, los costos de operación y mantenimiento.

Por lo general, se acepta que las tarifas (tasas de arbitrios de limpieza pública), permitan, básicamente, cubrir los costos de O&M, en tanto que los costos de inversión sean cubiertos con los recursos que provienen de otras fuentes de financiamiento

del Estado, como son: el FONCOMUN, canon, créditos, donaciones, etc.

Los costos que se consideren para el cálculo deben ser los correspondientes al flujo de costos “con proyecto”, a precios de mercado. Asimismo, para la actualización de los costos y cantidades recolectadas de residuos sólidos se utiliza la tasa social de descuento vigente.

La tarifa media de largo plazo es un valor referencial, que indica el precio promedio ponderado, por tonelada recolectada y dispuesta en el relleno sanitario, que permitiría recuperar los costos inversión del proyecto, o por lo menos, la totalidad de los costos de O&M.

Luego, cada municipalidad debe realizar sus respectivas estimaciones, más detalladas, de las tarifas que se tendrían que cobrar por los diferentes servicios. Por un lado, el servicio de barrido, cuya tarifa, por lo general, es determinada en función a la longitud de los frentes de los predios, y por otro, el servicio de recolección, transporte, reaprovechamiento y disposición final, cuyas tarifas se determinan, mayormente, en función del área construida de los predios, teniendo en cuenta el tipo de usuario (viviendas, comercios, industrias, instituciones públicas, instituciones educativas, entre otros).

En aquellos casos en que la cantidad de residuos sólidos generados por los usuarios no domésticos sea proporcionalmente significativo, se debe tener en cuenta que los ingresos provenientes de este sector pueden constituir un factor importante, en la sostenibilidad del servicio de limpieza pública.

- a. La tarifa media de largo plazo, requerida para cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento, se puede calcular con la siguiente fórmula³⁹.

$$TMLP = \frac{K_0 + \sum \frac{Inv + O \& M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q}{(1+r)^n}}$$

TMLP= Tarifa media del largo plazo

$$\sum \frac{Inv + O \& M}{(1+r)^n} = \text{Valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento}$$

$$\sum \frac{Q}{(1+r)^n} = \text{Valor actual de la demanda de servicios de recolección de RSM (en toneladas)}$$

*K0= Valor neto, en el año base, de los activos existentes del servicio de limpieza pública.*⁴⁰

³⁹ En las fórmulas que se presentan, la actualización de cantidades físicas en el denominador (ton.), sólo es un algoritmo matemático para efectos de determinar un valor promedio de tarifa por tonelada de residuos sólidos, para el mediano o largo plazo.

⁴⁰ Este dato se puede obtener de los estados financieros de la municipalidad. Si en realidad, la mayoría de los activos sobrepasan su vida útil, el Formulator puede asumir que el valor de Koes no significativo (prácticamente cero).

- b. La tarifa media de largo plazo, requerida para cubrir, únicamente, los costos de operación y mantenimiento, se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$TMLP = \frac{\sum \frac{O \& M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q}{(1+r)^n}}$$

TMLP = Tarifa media del largo plazo

$\sum \frac{O \& M}{(1+r)^n}$ = Valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento

$\sum \frac{Q}{(1+r)^n}$ = Valor actual de la demanda de servicios de recolección de RSM (en toneladas)

(iii) La organización y la gestión

Otro factor fundamental, es el contar con una adecuada organización en la municipalidad, en especial del área responsable del servicio de limpieza pública, pero también del resto de áreas, para que se encuentren preparadas y motivadas para apoyar, al área del servicio de limpieza pública, de manera adecuada (administración de personal, logística, talleres, recaudación, informática, imagen, institucional, entre otras).

Es esencial, contar con personal calificado en los puestos clave del servicio de limpieza pública (jefe del servicio y otros), por lo que en el estudio del Perfil debiera efectuarse las recomendaciones necesarias, especificando el perfil profesional que debieran tener dichos puestos clave. En este punto, se puede solicitar el apoyo de SERVIR para seleccionar uno o dos profesionales, con experiencia y las calificaciones requeridas, que ocupen los cargos gerenciales del servicio de limpieza pública.

Asimismo, se requiere la identificación de las acciones de capacitación necesarias, para fortalecer al personal existente, que labora en el área del servicio de limpieza pública, así como en otras áreas de la municipalidad, que están estrechamente vinculadas con la gestión de dicho servicio.

Cuando el proyecto comprenda a más de una municipalidad, dentro de las modalidades de organización se debe analizar la posibilidad de constituir una mancomunidad que integre los servicios de los diversos municipios.

(iv) Los riesgos de desastres

El análisis de riesgos es otro factor fundamental, dentro del análisis de la sostenibilidad del proyecto. Se requiere demostrar que se efectuó el análisis de riesgos y que se han incluido las medidas de reducción de los mismos, previa evaluación de su rentabilidad social.

Es necesario evaluar los posibles riesgos que puedan existir en el área de estudio del proyecto. Estos riesgos se pueden presentar, principalmente, donde se propone contar con infraestructura, es decir, el relleno sanitario, plantas de reaprovechamiento y si fuera el caso, estaciones de transferencia.

En el caso de proyectos de residuos sólidos, los riesgos podrían estar vinculados, entre otros, con presencia de lluvias intensas, inundaciones, huaycos, deslizamientos, derrumbes, incendios y sismos.

Si el PIP se ubica en zonas de riesgo sísmico, se tiene que incluir necesariamente, en los diseños de ingeniería, los elementos sismo resistentes, de acuerdo a la normatividad vigente. Los costos de inversión del proyecto, en el Perfil, deben contemplar este aspecto.

Para la mitigación de los riesgos, se deben incluir, si fuera el caso, y como parte de las inversiones del PIP, posibles obras de protección contra inundaciones, huaycos, deslizamientos o derrumbes, canales de drenaje para lluvias intensas, techados temporales sobre las celdas del relleno sanitario, entre otras.

(v) La apropiación del PIP por parte de los usuarios

Para lograr el éxito del PIP, es fundamental contar con el apoyo de la población, a través de su participación en las actividades de: segregación, la no utilización de los puntos críticos donde se vierten los residuos sólidos, evitar ensuciar las calles y parques, evitar sacar anticipadamente sus residuos a las calles para la recolección, ordenamiento del trabajo de los recicladores, efectuar el pago correspondiente por el servicio, etc.

La municipalidad debe promover y armonizar con la población beneficiaria del proyecto, un plan de acción común, en beneficio de todos. Los lineamientos básicos de este plan deben estar expresados en el estudio del Perfil.

En esta parte, se requiere plantear las acciones específicas que motiven y convoquen a la población a participar activamente en la ejecución del proyecto y durante la post inversión. Para ello, se puede proponer, entre otros, la realización de talleres, focusgroup, uso de medios de comunicación, concursos, desfiles, entrega de materiales informativos y educativos, colocación de paneles.

(vi) Las capacidades para mantenimiento y reparaciones de los equipos

Igualmente, es necesario analizar, cuáles son las capacidades dentro de la municipalidad, que se requieren fortalecer, para llevar a cabo, de manera adecuada, las labores de mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento, sobre todo, de las unidades de recolección y el utilizado en el relleno sanitario.

Estos activos, al ser, relativamente, de un costo significativo, requieren de un especial cuidado, con énfasis de tipo preventivo, por lo que se requiere determinar, cómo se debe organizar el servicio de talleres o maestranza de la municipalidad, para qué tipo de labores su personal debe estar capacitado y para qué otras labores se debe contar con servicios de manera externa.

Se debe incluir, como parte del proyecto, las necesidades de un equipamiento mínimo para el taller de maestranza, un stock básico de repuestos, así como los requerimientos de capacitación al personal de dicho taller. Igualmente, en el caso de requerirse de reparaciones mayores en las unidades utilizadas, tanto en la recolección y transporte, como en la disposición final, presentar los talleres externos a los cuales se podría recurrir, ubicados tanto en el centro poblado como en otras localidades cercanas.

(vii) Selección de la mejor alternativa

Sobre la base de la evaluación social, el análisis de sensibilidad y el análisis de sostenibilidad, se procede a seleccionar la mejor alternativa de solución al problema identificado en el diagnóstico.

Si no existen mayores inconvenientes en cuanto al resultado de los análisis de sensibilidad y sostenibilidad, se selecciona la alternativa que presente el menor valor para el indicador costo/eficacia, medido en unidades monetarias por tonelada métrica de residuos sólidos recolectados y dispuestos sanitariamente.

4.7. Impacto ambiental

El impacto ambiental se evalúa a través de los efectos que el PIP puede causar en las siguientes dimensiones:

- (i) Medio físico natural. Vinculado con los elementos de la naturaleza, siendo los más importantes: el agua, el aire y el suelo.
- (ii) Medio biológico. Referido a los elementos vivos que están en la naturaleza: la flora y la fauna.
- (iii) Medio social. Concerniente al ser humano y sus atributos culturales, sociales y económicos.

Los impactos ambientales son identificados, tanto para la fase de inversión como para la postinversión (reinversiones y O&M).

Se requiere identificar, cuáles son los impactos ambientales positivos y negativos que se van a originar con la ejecución del PIP, así como prever las medidas de mitigación necesarias respecto a los impactos negativos, determinando los costos de tales medidas para incluirlas en los presupuestos de inversión y post inversión de cada alternativa analizada. Igualmente, deben describirse las actividades que se van a requerir para el cierre del relleno sanitario u otras infraestructuras, al término de su vida útil.

Una matriz que se suele utilizar para caracterizar los impactos ambientales del PIP, es la que se muestra a continuación.

Dimensiones/ Características de los Impactos	Efecto			Temporalidad			Ámbito			Magnitud			
	Positivo	Negativo	Neutro	Permanente	Transitorio			Local	Regional	Nacional	Leve	Moderado	Fuerte
					Corto	Mediano	Largo						
Medio físico natural													
Agua													
Suelo													
Aire													
Paisaje													
Medio biológico													
Flora													
Fauna													
Medio social													
Bienestar													
Salud de la población													

Las medidas que pueden plantearse para el manejo de los impactos ambientales negativos pueden ser: (i) preventivas, (ii) correctivas, y (iii) de mitigación.

En función de lo dispuesto por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), las infraestructuras de residuos sólidos propuestas en los proyectos de inversión⁴¹, deben contar con Certificación Ambiental correspondiente, de manera previa a su ejecución. Los PIP pueden ser clasificados según las siguientes categorías:

- (i) Categoría I: Requieren una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- (ii) Categoría II: Requieren un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd).
- (iii) Categoría III: Requieren un Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d).

Para efectos del Perfil, se debe adjuntar en el estudio, los formatos con la información solicitada, del Anexo 01 y Anexo 02 - Parte I, de acuerdo a lo señalado en la Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)⁴².

Dichos formatos son los siguientes:

- (i) Formato del Anexo 01: “Verificación de la Inclusión del Proyecto de Inversión Pública (PIP) en el Anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA o en sus Actualizaciones”.
- (ii) Formato del Anexo 02: “Información para la Evaluación Preliminar para la Categorización de los PIP de acuerdo al Riesgo Ambiental, a nivel de Perfil” – Parte I.

⁴¹ Ver Anexo 02 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado con el DS N° 019-2009-MINAM y su primera actualización aprobada con RM N° 157-2011-MINAM

⁴² Aprobada con la RM N° 052 – 2012 – MINAM

Con esta información, la DIGESA-MINSA, como autoridad competente del SEIA, realiza la Evaluación Preliminar para la categorización del PIP, de acuerdo al riesgo ambiental. Este es un documento, que debe obtenerse e incluirse como Anexo en el Perfil, de manera previa a la declaratoria de viabilidad del proyecto.

4.8. Plan de implementación

Este instrumento de gestión, permite orientar la realización de las acciones requeridas por el proyecto, en su fase de ejecución. Para ello, debe tenerse en cuenta las actividades identificadas durante la elaboración del cronograma de actividades respectivo.

Para elaborar el cronograma de actividades de la alternativa del proyecto, se debe tener en cuenta los tiempos requeridos en las etapas de inversión y post inversión, a nivel de cada uno de los procesos.

En la etapa de inversión hay que tener en consideración, los tiempos para las siguientes actividades:

a) Estudio definitivo o expediente técnico y estudio de impacto ambiental (EIA)⁴³:

- Proceso de selección y contratación de la firma o firmas consultoras que elaboren el estudio definitivo o expediente técnico y el estudio de impacto ambiental.
- Elaboración del estudio definitivo o expediente técnico y el estudio de impacto ambiental.
- Proceso de aprobación del estudio definitivo o expediente técnico y el estudio de impacto ambiental.

b) Ejecución de obras:

- Proceso de selección y contratación de la firma contratista que ejecute las obras propuestas por el proyecto.
- Ejecución de las obras propuestas.
- Recepción y liquidación de las obras propuestas.

c) Adquisición de equipamiento:

- Preparación de los expedientes para la adquisición del equipamiento.
- Proceso de aprobación de los expedientes (especificaciones técnicas y bases), para la adquisición del equipamiento.
- Proceso de selección y contratación de proveedores del equipamiento.
- Proceso de preparación y entrega del equipamiento por los proveedores.
- Recepción del equipamiento propuesto por el proyecto.

⁴³ Se debe indicar que en la etapa de preinversión, según la Directiva de Concordancia aprobada con RM 052-2012-MINAM, entre el SEIA y el SNIP, en los estudios a nivel de perfil se requiere contar con la evaluación preliminar para la categorización de proyectos de inversión de acuerdo al riesgo ambiental, en tanto que, en los proyectos que pasen a nivel de factibilidad deben contar con la Evaluación Preliminar aprobada por la autoridad competente.

d) Contratación de consultorías diversas:

- Preparación de los expedientes (TdR y bases) para la contratación de consultorías diversas (estudios de rutas de barrido y recolección, estudios sobre determinación de tarifas de barrido y recolección, catastro o re empadronamiento de predios, estrategias para el aumento de la recaudación de arbitrios, propuesta de ordenanzas, etc.)
- Proceso de aprobación de los expedientes para los servicios de consultoría.
- Proceso de selección y contratación de los servicios de consultoría.
- Recepción y aprobación de los servicios de consultoría.

e) Contratación de servicios diversos:

- Preparación de los expedientes (TdR y bases) para la contratación de servicios diversos (elaboración de materiales de capacitación, difusión, sensibilización, contratación de medios, etc.)
- Proceso de aprobación de los expedientes para los servicios de diversos.
- Proceso de selección y contratación de los servicios diversos.
- Recepción y aprobación de los servicios diversos.

En la etapa de inversión se debe determinar cuáles actividades son secuenciales (se deben realizar una después de otra) y cuáles se pueden realizar de forma paralela.

En la etapa de post inversión, se requiere programar los años en los cuales se deben realizar nuevas inversiones (obras, equipamiento u otros), durante el horizonte de evaluación, ya sea como reposición de activos (de aquellos que terminan su vida útil) o como ampliación de capacidad (nuevos activos para cubrir el crecimiento de la demanda) o ambos casos (reposición con incremento de capacidad). En el caso de requerirse de ampliaciones de capacidad, durante el horizonte de evaluación, éstas deberán estar sustentadas por sus respectivos PIP's, que tendrán que formularse en su oportunidad.

Asimismo, en la post inversión se estiman los costos de O&M que se estima demanden las alternativas, año a año, durante el horizonte de evaluación.

Este plan de implementación debe incluir la programación detallada de actividades, indicando las metas a lograr, los responsables y los recursos necesarios para cada una de ellas. Estas actividades se refieren a la elaboración de los diseños definitivos, el expediente técnico de obras, expedientes de adquisiciones de bienes y servicios, y, la realización de las consultorías que se pudieran requerir. Asimismo, la ejecución de las obras propiamente dichas, incluyendo su recepción y liquidación.

También es necesario elaborar un cronograma de ejecución valorizado, donde se muestre las metas e inversiones a realizar, de manera trimestral, que permita efectuar las acciones de seguimiento sobre el avance físico y financiero de los diferentes componentes del proyecto.

Dicho Plan debe incluir las actividades necesarias, durante la etapa de post inversión, que incluye las posibles reinversiones y la operación y mantenimiento de los activos del proyecto. Se consideran, también, las actividades asociadas a las medidas de reducción de riesgos y el control de los impactos ambientales del proyecto, inclusive las que corresponden al cierre del relleno sanitario, que por lo general, se realiza a partir del segundo quinquenio del horizonte de evaluación.

4.9. Organización y gestión

Se requiere definir, cómo se organizarán los diferentes involucrados, para lograr una eficiente ejecución del proyecto, que haga posible alcanzar los resultados previstos, de una manera sostenible.

Para ello, es necesario, entre otros:

- (i) Identificar a cada uno de los actores que participarán en la ejecución y en la operación y mantenimiento del PIP.
- (ii) Establecer los roles y funciones que deberán cumplir, cada uno de los actores identificados, para lo cual se deben analizar sus capacidades técnicas, administrativas y financieras que permitan evaluar, razonablemente, que se puede cumplir con las metas trazadas.
- (iii) Se establezca, quién será el responsable de conducir y monitorear la ejecución del proyecto, en las etapas de inversión y post inversión. En esta parte, se debe diferenciar la Unidad Técnica que será responsable de la ejecución así como la Unidad Ejecutora definida en el marco de las normas presupuestales.

También se requiere definir la modalidad de ejecución más conveniente (por contrata o por administración directa), para los componentes que se incluyen en el proyecto, presentando la sustentación correspondiente.

En aquellos casos, que se plantee la ejecución de obras, por administración directa, se debe presentar la sustentación del caso, en el sentido que la Unidad Ejecutora cuenta con el personal técnico y administrativo necesario, el equipamiento pertinente y la capacidad operativa para asegurar el cumplimiento de las metas previstas, según lo programado. La Entidad debe demostrar que el costo total de la obra a ejecutarse por Administración Directa, será menor que si se ejecutara por contrata, tomando como referencia los costos de proyectos similares.

Los costos de funcionamiento de la Unidad Ejecutora y/o Unidad Técnica deben estar incluidos en los respectivos presupuestos de inversión y de O&M de la alternativa seleccionada.

4.10. Matriz de Marco Lógico para la alternativa seleccionada (MML)

Este instrumento permite mostrar y verificar, de una manera lógica, la relación de causalidad entre las actividades a realizar con el proyecto, los componentes identificados, el propósito o resultado que se pretende lograr, y el fin superior al cual se espera contribuya el proyecto. Este instrumento debe ser consistente con lo señalado en el árbol de medios y fines (árbol de objetivos).

La MML debe constituirse en un documento de gestión esencial, para realizar un seguimiento adecuado del proyecto, tanto en su etapa de inversión como en la post inversión y poder evaluar, en todo momento, el nivel de cumplimiento en las metas de las actividades, componentes, resultados y fines, comparándolos con una línea de base, previamente elaborada. La MML sólo se elabora para la alternativa que haya sido seleccionada para implementar el PIP.

Para efectos de contar con los indicadores que muestren la situación problema que se desea solucionar, antes del ingreso del proyecto a la fase operativa se debe elaborar la línea de base que permitirá evaluar si se están cumpliendo o no los objetivos del proyecto. Los recursos necesarios, para elaborar esta línea de base, debe formar parte del presupuesto de inversión del proyecto. En el estudio de perfil se requiere incluir, como anexo, una propuesta de los TdR para realizar este trabajo.

La matriz se compone de dos entradas de información, una vertical y una horizontal. En la entrada horizontal (filas) se presenta la siguiente información:

Fin	Constituye el efecto final que el proyecto debe generar en el bienestar de la sociedad, una vez solucionado el problema central identificado en el diagnóstico. Corresponde al último nivel del árbol de objetivos (fin último).
Propósito	Es el cambio que se debería observar en la satisfacción de una determinada necesidad (solución de un problema), hasta la finalización del horizonte de evaluación. Corresponde al objetivo central del proyecto.
Componentes	Denominados, también productos, se encuentran relacionados con los medios fundamentales necesarios para lograr el propósito u objetivo del proyecto. Corresponden a los medios fundamentales identificados en el árbol de objetivos.
Actividades	Corresponden a las acciones que se plantea llevar a cabo para que se puedan lograr cada uno de los medios fundamentales.

En tanto que, en la entrada vertical (columnas), se presenta la siguiente información:

Objetivos	Se muestra los objetivos en sus cuatros niveles: fin, propósito, productos y actividades.
Indicadores	Se presentan los indicadores (metas), con los cuales se va a verificar si se cumplen los objetivos relacionados con: el fin, el propósito, los productos y las actividades. Estos indicadores deben ser medibles y limitarse a un determinado periodo en el tiempo.
Medios de verificación	Se mencionan las fuentes de información con las cuales se pueda verificar, cómo se han obtenido los valores de los indicadores, para diferentes momentos durante el horizonte de evaluación.
Supuestos	Se identifica aquellos factores que están fuera del control de la Unidad Ejecutora y/o Unidad Técnica del proyecto, pero que es necesario que se den, de manera positiva, para que se logren los objetivos propuestos. El cumplimiento de los supuestos, señalados en una determinada fila en la MML, permite que se puedan lograr los objetivos de la fila superior inmediata.

A continuación, se presenta la estructura de la MML.

	Objetivos	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
Fin	Objetivo de desarrollo (fin último)	Indicadores de impacto	Fuentes de los indicadores del objetivo de desarrollo	Supuestos para el logro del Fin de manera permanente (sostenible)
Propósito	Objetivo Central	Indicadores de efecto o eficacia	Fuentes de los indicadores del objetivo central	Supuestos para el logro del Fin
Componentes/ Productos	Objetivos Específicos (medios fundamentales del proyecto)	Indicadores de producto	Fuentes para el monitoreo de productos	Supuestos para el logro del Propósito
Actividades/ Acciones	Principales actividades por cada componente	Costos del proyecto, presupuesto	Fuentes para el monitoreo de las actividades y el presupuesto	Supuestos para el logro de los Componentes o Productos

PREGUNTAS GUÍA PARA VERIFICAR CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO MÓDULO IV: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

Parámetros generales de la formulación	¿Se ha definido y sustentado técnicamente el horizonte de evaluación del Proyecto?
	¿Se ha definido y sustentado técnicamente el periodo de ejecución del proyecto?
Análisis de la demanda en situación “sin proyecto”	¿Han sido identificados claramente los procesos del servicio de limpieza Pública que serían intervenidos por el proyecto?
	¿La demanda efectiva y su proyección han sido estimadas en base a parámetros y metodologías adecuadas?
Análisis de la oferta en la situación “sin proyecto”	¿Han sido identificados los factores de producción que determinan la oferta actual?
	¿Han sido cuantificados los factores de producción que determinan la oferta actual?
	¿La oferta actual optimizada ha sido cuantificada considerando los principales factores de producción?
Balance Oferta-Demanda	¿Se presenta la evidencia técnica que respalda los supuestos utilizados para la proyección de la oferta optimizada?
	¿Ha sido calculada la brecha existente entre la demanda efectiva y la oferta optimizada sin proyecto u oferta actual en caso de no poder optimizarse?
Planteamiento técnico de las alternativas	¿Las alternativas planteadas son soluciones reales al problema existente?
	¿Las diversas alternativas son mutuamente excluyentes y comparables?
	¿Las alternativas consideran acciones para reducir probables daños y/o pérdidas que se podrían generar por la ocurrencia de desastres?
	¿Han sido definidas las metas de actividades y productos en base a la dimensión de la brecha existente?
Costos	¿La cantidad de bienes y servicios requeridos para cada alternativa ha sido calculada en función a los criterios de tamaño, localización, y tecnología?
	¿El flujo de costos de la situación actual optimizada ha sido sustentada técnicamente?
	¿El flujo de costos de inversión de cada alternativa de solución está respaldado por cantidades de bienes y servicios y, costos unitarios sustentados?
	¿Existe un flujo de costos de operación y mantenimiento basado en cantidades de bienes y servicios y, costos unitarios sustentados?
	¿El costo del proyecto considera el costo de los estudios definitivos y de supervisión, incluyendo los costos de gestión en la inversión, necesarios?
Beneficios	¿El costo del proyecto considera los costos de gestión de riesgo de desastres y, de mitigación de aspectos ambientales?
	¿Han sido identificados y definidos los beneficios de cada alternativa de solución?
	¿Existe evidencia técnica o científica que respalda la atribución de tales beneficios a los resultados del proyecto?
	¿Los beneficios del proyecto (costos evitados en el caso de las MRR) han sido cuantificados en base a parámetros técnicos?
	¿Se presenta flujos de beneficios para cada alternativa de solución (si el método de evaluación es C/B para el caso de las MRR)?

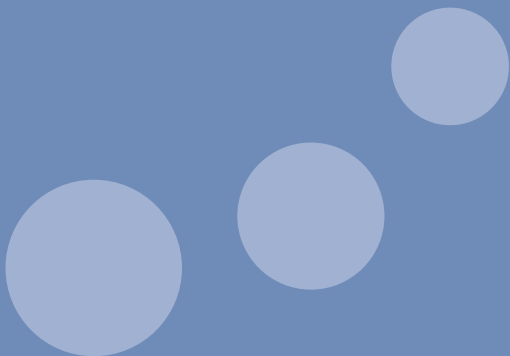
Evaluación social	¿El método de evaluación empleado (costo/beneficio para el caso de MRR y costo/eficacia para las alternativas, es el adecuado?
	¿Se han utilizado los parámetros de evaluación aprobados en la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública?
	¿Se incluye un flujo de costos incrementales para cada alternativa de solución y flujos de beneficios y costos incrementales, para el caso de las MRR?
	¿Han sido calculados los indicadores de evaluación para cada alternativa de solución?
Análisis de sensibilidad	¿Se ha analizado el comportamiento de la rentabilidad de las alternativas ante posibles cambios en las principales variables como demanda y costos?
Sostenibilidad	¿Se han definido los factores y medidas que asegurarían que los beneficios del proyecto se generen en todo el horizonte de evaluación?
	¿Se ha definido quién financiará la operación y mantenimiento de los productos del proyecto, así como su capacidad de hacerlo?
	¿Han sido definidos los montos y las fuentes de financiamiento para la inversión, reinversión y costos de O&M?
	¿La participación de las fuentes de financiamiento está garantizada mediante acuerdos o documentos, tales como un fideicomiso?
Impacto ambiental	¿Se han identificado los probables impactos positivos y/o negativos del proyecto en el medioambiente?
	¿Se han previsto medidas de prevención, corrección, mitigación y/o monitoreo de los impactos ambientales del proyecto?
	¿El costo de las medidas ambientales se encuentra incluido en el presupuesto del proyecto?
Selección de alternativas	¿Las alternativas han sido ordenadas según los resultados de la evaluación social, análisis de sensibilidad y sostenibilidad?
	¿La selección de la alternativa de solución elegida está sustentada con criterios objetivos y consistentes con el problema a solucionar?
Plan de implementación	¿Se presenta el cronograma de las actividades necesarias para la puesta en operación del proyecto?
Organización y gestión	¿Están sustentadas las capacidades técnicas, administrativas y financieras necesarias para llevar a cabo el proyecto?
	¿El diseño de la Unidad Ejecutora es aceptable y coherente con las características del proyecto?
	¿Han sido calculados adecuadamente los costos para la administración y supervisión en función a las necesidades de los productos del proyecto?
	¿Han sido definidas las funciones de cada uno de los puestos previstos en el diseño de la Unidad Ejecutora?
Marco Lógico	¿El fin, el propósito y los resultados muestran relación lógica con el árbol de objetivos y fines?
	¿Existe coherencia (lógica vertical) entre las cuatro celdas de la primera columna (Actividades, Productos, Propósito y Fin)?
	¿Los indicadores objetivamente verificables guardan correspondencia con cada nivel (Productos, Propósito y Fin)?
	¿Los indicadores propuestos para cada nivel son apropiados?
	¿Se muestran el valor inicial y el valor esperado para cada uno de los indicadores propuestos?
	¿Se han definido los plazos en los cuales se debe alcanzar dichos valores deseables?
	¿Se han definido adecuadamente los medios de verificación para cada nivel del marco lógico?
	¿Se han definido los supuestos importantes de los cuales depende el logro de cada nivel del marco lógico?
Línea de base	¿Se ha definido la metodología y la fecha probable de realización del estudio de Línea de Base del proyecto?
	¿El costo del estudio de Línea de Base ha sido previsto en el costo del proyecto?
	¿Se incluye los Términos de Referencia para la realización de la Línea de Base?



5

Módulo

Conclusiones y
recomendaciones







MÓDULO V: Conclusiones y recomendaciones

Se menciona, básicamente la siguiente información:

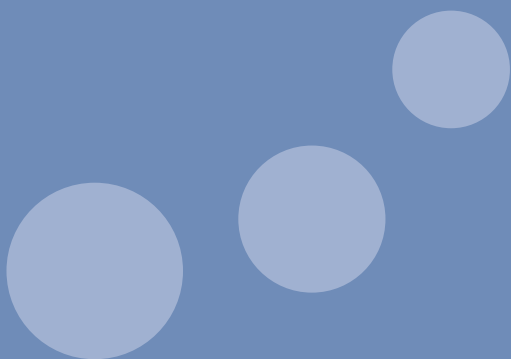
- a) El problema central que se quiere solucionar con el proyecto.
- b) Las alternativas que han sido analizadas para solucionar el problema central y el resultado de la evaluación social, análisis de sensibilidad y sostenibilidad.
- c) Resultados del análisis de riesgos y evaluación preliminar ambiental.
- d) Recomendaciones para las siguientes etapas de la preinversión y/o inversión.



6

Módulo

Anexos del
estudio







MÓDULO VI: Anexos del estudio

Se deberá incluir todos aquellos estudios, informes y demás documentos, que se consideren pertinentes, para sustentar la información contenida en el Perfil, como por ejemplo:

- Comunicaciones oficiales del gobierno local y otras entidades públicas y privadas (certificado de compatibilidad de uso del terreno para el relleno sanitario por parte de la Municipalidad Provincial correspondiente, opinión favorable de DIRESA, etc.).
- Documentos referidos a la propiedad o posesión del terreno para el relleno sanitario, plantas de reaprovechamiento o de transferencia. Al nivel de Perfil, se deberá anexar en el estudio, el compromiso de compra venta, documento de cesión en uso, transferencia de la SBN, carta de intención u otro documento equivalente.
- Estudio de caracterización de residuos sólidos domésticos y no domésticos.
- Encuestas, resultados del taller de involucrados.
- Informe de evaluación ambiental preliminar (según norma legal sobre concordancia del SEIA con el SNIP).
- Estudio de selección de área para el relleno sanitario, incluyendo la opinión de la DIRESA correspondiente. Se incluye los estudios de suelos, topografía u otros, vinculados a las alternativas técnicas para ubicación del relleno sanitario, plantas de reaprovechamiento o transferencia.
- Cotizaciones, costos unitarios, metrados, etc.
- Fotografías del área de estudio, entre otros.

ANEXOS DE LA GUÍA

ANEXO 01

Normatividad seleccionada sobre el tema de Residuos sólidos y el servicio de limpieza pública

Dispositivo legal	Artículo
Constitución Política del Perú	<p>Artículo 2° Toda persona tiene derecho: 22. A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a <u>gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.</u></p>
Ley 28245 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental	<p>Artículo 3° De la finalidad del Sistema El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.</p> <p>Artículo 24° Del ejercicio local de funciones ambientales 24.1 Los Gobiernos Locales ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus leyes correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales, sectoriales y regionales, en el marco de los principios de la gestión ambiental contenidos en el artículo 5° de la presente Ley. 24.2 Los Gobiernos Locales deben implementar el sistema local de gestión ambiental, sobre la base de los órganos que desempeñan diversas funciones ambientales que atraviesan el Gobierno Local y con la participación de la sociedad civil.</p> <p>Artículo 25° De las Comisiones Ambientales Municipales 25.1 Las Comisiones Ambientales Municipales son las instancias de gestión ambiental, encargadas de coordinar y concertar la política ambiental municipal. Promueven el diálogo y el acuerdo entre los sectores público y privado. Articulan sus políticas ambientales con las Comisiones Ambientales Regionales y el CONAM⁴⁴.</p>
Ley 28611, Ley General del Ambiente	<p>Artículo 1° Del objetivo La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los <u>principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida</u>, así como el cumplimiento <u>del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente</u>, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.</p> <p>Artículo 3° Del rol del Estado en materia ambiental El Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, <u>diseña y aplica las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones</u> que sean necesarios para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la presente Ley.</p> <p>Artículo 11° De los lineamientos ambientales básicos de las políticas públicas Sin perjuicio del contenido específico de la Política Nacional del Ambiente, el diseño y aplicación de las políticas públicas consideran los siguientes lineamientos: ... d. El desarrollo sostenible de las zonas urbanas y rurales, incluyendo la conservación de las áreas agrícolas periurbanas y la <u>prestación ambientalmente sostenible de los servicios públicos</u>, así como la conservación de los patrones culturales, conocimientos y estilos de vida de las comunidades tradicionales y los pueblos indígenas. e. <u>La promoción efectiva de la educación ambiental y de una ciudadanía ambiental responsable</u>, en todos los niveles, ámbitos educativos y zonas del territorio nacional.</p>

⁴⁴ Las funciones del CONAM fueron asumidas por el MINAM

	<p>Artículo 23° Del ordenamiento urbano y rural 23.1 Corresponde a los gobiernos locales, en el marco de sus funciones y atribuciones, promover, formular y ejecutar planes de ordenamiento urbano y rural, en concordancia con la Política Nacional Ambiental y con las normas urbanísticas nacionales, considerando el crecimiento planificado de las ciudades, así como los diversos usos del espacio de jurisdicción, de conformidad con la legislación vigente, los que son evaluados bajo criterios socioeconómicos y ambientales.</p> <p>Artículo 24° Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental 24.1 Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Artículo 25° De los Estudios de Impacto Ambiental Los Estudios de Impacto Ambiental - EIA son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.</p> <p>Artículo 67° Del saneamiento básico Las autoridades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local priorizan medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada; la gestión y manejo adecuado del agua potable, las aguas pluviales, las aguas subterráneas, el sistema de alcantarillado público, el reuso de aguas servidas, la disposición de excretas y los residuos sólidos, en las zonas urbanas y rurales, promoviendo la universalidad, calidad y continuidad de los servicios de saneamiento, así como el establecimiento de tarifas adecuadas y consistentes con el costo de dichos servicios, su administración y mejoramiento.</p> <p>Artículo 119° Del manejo de los residuos sólidos 119.1 La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales. 119.2 La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.</p>
<p>Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos</p>	<p>Artículo 1° Objeto La presente Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.</p> <p>Artículo 4° (modificado por el Artículo 1° del D.L. 1065) Lineamientos de política La presente Ley se enmarca dentro de la Política Nacional del Ambiente y los principios establecidos en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. La gestión y manejo de los residuos sólidos se rige especialmente por los siguientes lineamientos de política, que podrán ser exigibles programáticamente, en función de las posibilidades técnicas y económicas para alcanzar su cumplimiento: 1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible. 2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.</p>

3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Este sistema comprenderá, entre otros, la responsabilidad extendida de las empresas que producen, importan y comercializan, bienes de consumo masivo y que consecuentemente, contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante o con características de peligrosidad.
4. Adoptar medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos internalice el costo real de la prevención, control, fiscalización, recuperación y eventual compensación que se derive del manejo de dichos residuos.
5. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.
6. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
7. Establecer gradualmente el manejo selectivo de los residuos sólidos, admitiendo su manejo conjunto por excepción, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.
8. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.
9. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
10. Fomentar la formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes, teniendo en cuenta las medidas para prevenir los daños derivados de su labor, la generación de condiciones de salud y seguridad laboral, así como la valoración social y económica de su trabajo.
11. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios.
12. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento de la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
13. Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.
14. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.
15. Asegurar que las tasas o tarifas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijen, en función de su costo real, calidad y eficacia, asegurando la mayor eficiencia en la recaudación de estos derechos, a través de cualquier mecanismo legalmente permitido, que sea utilizado de manera directa o a través de tercero.
16. Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que pudieran afectar la calidad del aire, las aguas, suelos y ecosistemas.
17. Promover la inversión pública y privada en infraestructuras, instalaciones y servicios de manejo de residuos.

Artículo 10° Del rol de las Municipalidades

Las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, efectuando las coordinaciones con el gobierno regional al que corresponden, para promover la ejecución, revalorización o adecuación, de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, así como para la erradicación de botaderos que pongan en riesgo la salud de las personas y del ambiente.

Están obligadas a:

1. Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano.
2. Regular y fiscalizar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos de su jurisdicción.

	<p>3. Emitir opinión fundamentada sobre los proyectos de ordenanzas distritales referidos al manejo de residuos sólidos, <u>incluyendo la cobranza de arbitrios correspondientes.</u></p> <p>4. <u>Asegurar la adecuada limpieza de vías, espacios y monumentos públicos, la recolección y transporte de residuos sólidos en el Distrito del Cercado de las ciudades capitales correspondientes.</u></p> <p>5. <u>Aprobar los proyectos de infraestructura de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal.</u></p> <p>6. <u>Autorizar el funcionamiento de la infraestructura de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal y no municipal, con excepción de los indicados en el Artículo 6 de la presente Ley.</u></p> <p>7. <u>Asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción y el Ministerio del Ambiente, o a pedido de cualquiera de dichas autoridades, según corresponda, la prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellos distritos que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada o que hayan sido declarados en emergencia sanitaria o ambiental. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la municipalidad distrital correspondiente.</u></p> <p>8. <u>Adoptar medidas conducentes a promover la constitución de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos</u> indicadas en el Artículo 27 de la presente Ley, así como incentivar y priorizar la prestación privada de dichos servicios.</p> <p>9. <u>Promover y garantizar servicios de residuos sólidos administrados bajo principios, criterios y contabilidad de costos de carácter empresarial.</u></p> <p>10. <u>Suscribir contratos de prestación de servicios de residuos sólidos con las empresas registradas en el Ministerio de Salud.</u></p> <p>11. <u>Autorizar y fiscalizar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en concordancia con lo establecido en la Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales.</u></p> <p>12. <u>Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.</u></p> <p><u>Las municipalidades distritales y las provinciales en lo que concierne a los distritos del cercado, son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a infraestructuras de residuos autorizadas por la municipalidad provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.</u></p> <p>Las municipalidades deben ejecutar programas para la progresiva formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes.</p>
	<p>Artículo 14° Definición de residuos sólidos</p> <p>Son residuos sólidos aquellas <u>sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minimización de residuos 2. Segregación en la fuente 3. Reaprovechamiento 4. Almacenamiento 5. Recolección 6. Comercialización 7. Transporte 8. Tratamiento 9. Transferencia 10. Disposición final <p>Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.</p>

	<p>Artículo 33° Infraestructuras de disposición final</p> <p>33.1 <u>La construcción de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos, es de interés nacional</u>, siendo obligación de las autoridades competentes resolver cualquier solicitud relacionada con este fin, tomando en cuenta como criterio principal de evaluación, <u>el carácter prioritario de este tipo de infraestructuras</u>, sin perjuicio de la debida consideración de los estudios técnicos que corresponda, de acuerdo a la legislación vigente.</p> <p>33.2 Destinar en toda infraestructura de disposición final un área perimetral que actúe exclusivamente como barrera sanitaria. En dicha área <u>se implantarán barreras naturales o artificiales que contribuyan a reducir los impactos negativos y proteger a la población de posibles riesgos sanitarios y ambientales.</u></p> <p>33.3 <u>Las áreas ocupadas por las infraestructuras de disposición final son intangibles.</u></p> <p>33.4 <u>El uso de esta infraestructura después del cierre de la misma, debe ser previamente autorizado por la DIGESA.</u></p>
<p>Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos D.S. 057-2004-PCM</p>	<p>Artículo 8° Autoridades municipales</p> <p><u>La municipalidad, tanto provincial como distrital, es responsable por la gestión y manejo de los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellos similares a éstos originados por otras actividades.</u> Corresponde a estas municipalidades, lo siguiente:</p> <p>1. Provincial:</p> <p>a) <u>Planificar, promover, regular, aprobar, autorizar, fiscalizar, supervisar y sancionar</u> en su jurisdicción, los aspectos técnicos y formales de gestión y manejo de residuos de competencia municipal, tal como se establece en la Ley y el Reglamento. La función de planificación se debe desarrollar en armonía con el Plan de Desarrollo Regional Concertado que formula la región respectiva;</p> <p>b) <u>Asegurar la adecuada limpieza de vías, espacios y monumentos públicos</u>, y promover el manejo adecuado de los residuos generados <u>en las ciudades capitales</u> hasta la disposición final;</p> <p>c) <u>Establecer criterios para la fijación de tasas o tarifas</u> que se cobren por la prestación de los servicios de limpieza pública, recolección, transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos en los distritos de su jurisdicción, asegurando asimismo su efectiva aplicación. Dichos criterios <u>deben considerar los costos reales de los servicios</u>, la tecnología utilizada y garantizar su calidad y eficiencia;</p> <p>d) <u>Emitir opinión fundamentada previa sobre los proyectos de ordenanzas distritales</u> referidas al manejo y gestión de residuos sólidos, incluyendo la cobranza de arbitrios correspondientes;</p> <p>e) <u>Incluir en la zonificación provincial las áreas en las que se podrán desarrollar proyectos de infraestructura de residuos sólidos.</u> La zonificación industrial debe considerar a las industrias de aprovechamiento de residuos sólidos;</p> <p>f) <u>Aprobar los proyectos de infraestructura</u> de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal;</p> <p>g) <u>Otorgar licencia de funcionamiento de la infraestructura</u> de residuos del ámbito de gestión municipal y no municipal en su jurisdicción, por el tiempo de vida útil establecido en el proyecto de infraestructura aprobado. La ampliación de dicha licencia sólo se podrá otorgar <u>previa opinión técnica favorable de la DIGESA</u>; con excepción de aquellas de competencia de la autoridad sectorial en cuyo caso se aplicará lo establecido en el artículo 6° numeral 1 b) del presente Reglamento;</p> <p>h) <u>Suscribir contratos de prestación de servicios con empresas registradas en la DIGESA</u>, correspondiéndole así mismo <u>autorizar su operación en el ámbito del distrito de cercado</u>;</p> <p>i) <u>Asegurar la erradicación de los lugares de disposición final inapropiada</u> de residuos sólidos, así como la <u>recuperación de las áreas degradadas</u> por dicha causa; bajo los criterios que para cada caso establezca la Autoridad de Salud;</p> <p>j) <u>Autorizar y fiscalizar las rutas de transporte de residuos peligrosos</u> en su jurisdicción, en coordinación con las dependencias especializadas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; con excepción del que se realice en la red vial nacional y la infraestructura de transporte vial de alcance regional, en cuyo caso la autorización deberá ser emitida por la autoridad competente;</p> <p>k) <u>Sancionar a los generadores de residuos del ámbito municipal</u> en el distrito de cercado respectivo, <u>así como los transportistas de residuos peligrosos</u> y no municipales que circulen en vías locales, por el incumplimiento de la Ley, el Reglamento y las normas que se emitan al amparo de ésta;</p>

- l) Asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción, o a pedido de ésta, la prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellos distritos que hayan sido declarados en emergencia sanitaria o que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la municipalidad distrital correspondiente.
- m) Promover la constitución de Empresas Prestadoras de Servicios y Comercializadoras de Residuos Sólidos, así como incentivar y priorizar la prestación privada de estos servicios.
- n) Las demás responsabilidades establecidas en la Ley y el Reglamento.

2. Distrital:

- a) Asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos. Debe asimismo determinar las áreas a ser utilizadas por la infraestructura de residuos sólidos en su jurisdicción en coordinación con la municipalidad provincial respectiva y en sujeción a la Ley y al Reglamento;
- b) Asegurar que se cobren tarifas o tasas por la prestación de servicios de limpieza pública, recolección, transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos, de acuerdo a los criterios que la municipalidad provincial establezca, bajo responsabilidad;
- c) Determinar las áreas de disposición final de residuos sólidos en el marco de las normas que regulan la zonificación y el uso del espacio físico y del suelo en el ámbito provincial que le corresponda. Bajo los mismos criterios determinar las zonas destinadas al aprovechamiento industrial de residuos sólidos;
- d) Supervisar en su jurisdicción los aspectos técnicos del manejo de residuos indicados en los literales a) y b), excluyendo las infraestructuras de residuos;
- e) Sancionar al generador del ámbito de su competencia por el incumplimiento de la Ley, el Reglamento y las normas que se emitan al amparo de ésta;
- f) Suscribir contratos de prestación de servicios con empresas registradas en la DIGESA; y
- g) Las demás responsabilidades establecidas en la Ley y el Reglamento.

Artículo 23° Planes provinciales

Las municipalidades provinciales formulan sus Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), con participación de la ciudadanía y en coordinación con las municipalidades distritales, la Autoridad de Salud y las autoridades competentes previstas en la Ley.

Estos planes tienen por objetivo establecer las condiciones para una adecuada administración de los residuos sólidos, asegurando una eficiente y eficaz prestación de los servicios y actividades de residuos en todo el ámbito de su competencia desde la generación hasta su disposición final.

Los PIGARS deberán contener lo siguiente:

1. Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos, como resultado del análisis de los aspectos técnico operativos, gerenciales, administrativos, económicos, financieros, sociales, sanitarios, ambientales, legales e institucionales del sistema de manejo de residuos; identificando los aspectos críticos y potencialidades del sistema provincial;
2. Formulación de objetivos estratégicos de corto plazo (1 a 2 años), mediano plazo (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años) necesarios para la continua y progresiva mejora del sistema provincial de manejo de residuos;
3. Identificación de las alternativas de menor costo económico-financiero e impacto ambiental negativo, y de los niveles de inversión requeridos para el cumplimiento de los objetivos y metas señaladas en el numeral anterior;
4. Mecanismos para la participación social y del sector privado;
5. Elaboración de un plan operativo de corto plazo (1 a 2 años) que considere actividades, tareas y responsabilidades; productos; indicadores; recursos y fuentes de financiamiento necesarios para su ejecución;
6. Diseño de un programa de monitoreo y evaluación para verificar los avances, resultados y modular la orientación del plan, para el logro de los objetivos y metas planteadas;
7. Medidas apropiadas para facilitar el transporte de los residuos peligrosos y el desarrollo de la respectiva infraestructura sanitaria para su adecuado manejo y disposición final.

<p>Ley 27972 Ley Orgánica de Municipalidades</p>	<p>Artículo 80° Saneamiento, salubridad y salud</p> <p>Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 <u>Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.</u> ... 2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 <u>Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.</u> ... 3. Funciones exclusivas de las municipalidades distritales: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 <u>Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.</u> ... 4. Funciones específicas compartidas de las municipalidades distritales: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 <u>Administrar y reglamentar directamente o por concesión los servicios de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo, directamente o por concesión.</u>
<p>Ley 29419 Ley que regula la actividad de los recicladores</p>	<p>Artículo 1° Objeto de la Ley</p> <p>El objeto de la presente Ley es establecer el marco normativo para la <u>regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje</u>, orientada a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora en el manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos en el país, en el marco de los objetivos y principios de la ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos y la Ley 28611, Ley General del Ambiente.</p> <p>Artículo 5° Regulación local</p> <p>5.1 <u>La actividad de los recicladores es regulada por los gobiernos locales como entes rectores, en el marco de sus atribuciones. El régimen de regulación local se orienta a incorporar a los recicladores como parte del sistema local de gestión de residuos sólidos.</u> Los gobiernos locales establecen normas de promoción de la actividad que realizan los recicladores de residuos sólidos no peligrosos en coordinación con las asociaciones de recicladores registrados en su jurisdicción.</p> <p>5.2 <u>Los programas y proyectos de gestión y manejo de residuos sólidos implementados por los gobiernos locales deben incluir la actividad de los recicladores.</u></p> <p>5.3 Los gobiernos locales <u>mantienen un registro de inscripción de las asociaciones de recicladores</u>, cuyos miembros operen en su jurisdicción para el otorgamiento de la autorización y certificación correspondiente, la cual además debe servir para el <u>acceso de los beneficios que se establezcan en su favor.</u></p> <p>5.4 <u>Los recicladores formalizados a través del registro en los gobiernos locales tienen derecho a ejercer su actividad dentro del marco establecido por la presente Ley y su reglamento, la legislación de residuos sólidos y las normas municipales.</u></p>

<p>D.S. 012-2009-MINAM que aprueba la Política Nacional del Ambiente</p>	<p>Eje de política 2. Gestión integral de la calidad ambiental</p> <p>4. Residuos Sólidos, lineamientos de política:</p> <p>a) <u>Fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos de ámbito municipal</u>, priorizando su aprovechamiento.</p> <p>b) <u>Impulsar medidas para mejorar la recaudación de los arbitrios de limpieza y la sostenibilidad financiera</u> de los servicios de residuos sólidos municipales.</p> <p>c) <u>Impulsar campañas nacionales de educación y sensibilización ambiental</u> para mejorar las conductas respecto del arrojado de basura y fomentar la reducción, segregación, reuso, y reciclaje; así como el reconocimiento de la importancia de contar con rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos.</p> <p>d) <u>Promover la inversión pública y privada en proyectos</u> para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a nivel nacional; asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales.</p> <p>e) <u>Desarrollar y promover la adopción de modelos de gestión apropiada de residuos sólidos</u> adaptadas a las condiciones de los centros poblados.</p> <p>f) <u>Promover la formalización de los segregadores y recicladores</u> y otros actores que participan en el manejo de los residuos sólidos.</p> <p>g) <u>Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos</u> por las municipalidades en el ámbito de su competencia, coordinando acciones con las autoridades sectoriales correspondientes.</p> <p>h) <u>Asegurar el uso adecuado de infraestructura, y prácticas de manejo de los residuos sólidos no municipales</u>, por sus generadores.</p>
--	--

ANEXO 02

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN

I. DATOS GENERALES

1	Familia:		A	Número de encuesta:
2	Dirección:		B	Encuestador:
3	Teléfono:			

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

4	Tenencia de vivienda	5	Material
a	Propia	a	Adobe
b	Alquilada	b	Madera
c	Alquiler - venta	c	Material noble
d	Otro:(señale)	d	Quincha/ Estera
		e	Señale otro:

6. Uso del predio	7. Servicios de vivienda (marque todos los que aplique)
a Solo vivienda	a Red de agua
b Vivienda y actividad comercial	b Energía eléctrica
c Actividad comercial	c Red de desagüe
	d Teléfono / Tv Cable/ Internet
	e Todos

II. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RR.SS.

12. Recipiente o tipo de tacho donde almacena los residuos sólidos en su vivienda	13. ¿En cuántos recipientes almacena sus residuos sólidos? Incluir los tachos de baños
a Recipiente de plástico	a Solo uno
b Recipiente de metal	b 2 a 3
c Recipiente de cartón	c 4 a 6
d Saco, costal, bolsa	d 7 a 8
e Señale otro:	e Más de 9

14. ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos sólidos en su vivienda?	15. ¿Cómo califica el manejo de los residuos dentro de su vivienda?
a Todos los días	a Malo
b Cada 2 días	b Regular
c Cada 3 días	c Bueno
d Más de 4 días	d Muy Bueno

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

8. ¿Cuántas personas habitan su vivienda)	9. ¿Cuál es el ingreso familiar mensual?
a Un persona	a Menor a 300 soles
b 2 a 3 personas	b Entre 300 y 750 soles
c 4 a 6 personas	c Entre 750 y 1200 soles
d Más de 6 personas	d Entre 1200 y 2500 soles
	e Más de 2500 soles

10. ¿Cuáles son los 4 gastos familiares que se priorizan mensualmente? (marque solo 4)	11. ¿En total, cuánto es el gasto familiar mensual? (marque solo 1)
a Energía eléctrica	a Menor a 300 soles
b Agua y desagüe	b Entre 300 y 750 soles
c Teléfono/Celular	c Entre 750 y 1200 soles
d Alimentos	d Entre 1200 y 2500 soles
e Tv cable/Internet	e Más de 2500 soles
f Salud	
g Educación	
h Combustible	
i Vestimenta	
j Vivienda (alquiler)	
k Otro:	

VI. RECOLECCIÓN Y PAGO DEL SERVICIO

16. ¿Usted recibe el servicio de recolección de residuos?	17. ¿Quién está recolectando los residuos sólidos de su vivienda?
a Sí	a Municipalidad
b No (Pase a la pregunta 21)	b Empresa
	c Empresa - municipio
	d Recojo informal
	e Otro:

18. ¿Cada cuánto tiempo paga por el servicio?	19. ¿Cuánto paga por el servicio que recibe?
a Todos los meses	a Menor a 3 soles
b Trimestral	b Entre 3 y 6 soles
c Semestral	c Entre 6 y 9 soles
d Anual	d Entre 9 y 12 soles
e Otro:	e Más de 12 soles

20. ¿Cada cuanto tiempo recogen los residuos de su vivienda?	21. ¿En qué horario realizan la recolección?
a Todos los días	a Mañana
b Cada 2 días	b Tarde
c Cada 3 días	c Noche
d Cada 4 días	d Madrugada
e Una vez por semana	e Más de 2 turnos

21. ¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?	22. ¿Antes de entregar sus residuos sólidos, realiza alguna separación?
a Lo arroja directo al vehículo recolector	a Sí (Pase la pregunta 23)
b Lo entrega al personal que realiza la recolección	b No (Pase la pregunta 24)
c Deja los residuos frente a su casa	
d Deja los residuos en una esquina	
e Otros:	

31. ¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR.SS. en la ciudad?	32. Considera que la tarifa que paga al municipio por el servicio es...
a Aumentar la frecuencia de recolección	a Adecuada y razonable
b Educar y propiciar la participación de los vecinos	b Es excesiva
c Mejorar la cantidad y calidad e los vehículos	c Se debe reajustar
d Privatizar el servicio	d No pago por que no recibo el servicio
e Otro:	e Otro:

23. ¿Si se para residuos?	24. ¿No separa residuos?
a En 2 grupos	a No tengo tiempo para hacerlo
b Solo los orgánicos	b No sabía que se puede hacer
c Solo los inorgánicos	c No sé cómo se hace
d Para reciclaje	d Es muy trabajoso
e Otros:	e Otro:

VII. NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN

33. ¿En los últimos 12 meses ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos?	34. ¿Qué entidad lo brindó?
a Sí	a Municipalidad
b No	b ONG
	c Empresa
	d Institución de salud
	e Otro:

VI. PERCEPCIÓN DEL SERVICIO

25. ¿Cómo calificaría el actual servicio de limpieza pública de la ciudad?	26. ¿Cómo califica el actual servicio de recolección de residuos sólidos de su vivienda?
a Malo	a Malo
b Regular	b Regular
c Bueno	c Bueno
d Muy Bueno	d Muy Bueno

35. ¿Ha recibido o visto alguna información sobre RR.SS.? ¿Por qué medio?	36. ¿Porque medio te gustaría recibir información sobre RR.SS.?
a Por radio y TV	a Capacitaciones, charlas, talleres
b Por impresos: folletos, afiches, periódicos, boletines	b Uso de medios audiovisuales
c En internet, redes sociales.	c En internet
d Otro:	d Mezcla de varios:
	e Otro:

27. ¿Con que frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su vivienda?	28. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?
a Todos los días	a Mañana
b Cada 2 días	b Tarde
c Cada 3 días	c Noche
d Cada 4 días	d Madrugada
e Una vez por semana	e Más de 2 turnos

37. ¿Qué día es el más adecuado para recibir una charla sobre residuos sólidos?	38. ¿Qué horario es el mas adecuado?
a Lunes	a Mañana
b Martes	b Tarde
c Miércoles	c Noche
d Jueves	
e Viernes	
f Sábado	
g Domingo	

29. ¿Cómo califica servicio del obrero del servicio de recolección y limpieza pública de la ciudad?	30. ¿Cuál considera es el principal problema de la recolección de RR.SS. de la ciudad?
a Malo	a Escasa participación del vecino
b Regular	b Escasos vehículos y personas
c Bueno	c Desinterés del municipio
d Muy Bueno	d Los vecinos no pagan por el servicio
	e Otro:

VII. PAGO DEL SERVICIO

37. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio?	38. Prefiere que el cobro de servicio sea:
a Menor a 3 soles	a Independiente
b Entre 3 y 6 soles	b Con los pagos que realiza en la municipalidad
c Entre 6 y 9 soles	c Con los recibos de agua
d Entre 9 y 12 soles	d Con los recibos de luz
e Más de 12 soles	e Otro

ANEXO 03

Lineamientos para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales

El estudio de Caracterización de residuos sólidos, como tal nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos en este caso municipales, constituidos por residuos domiciliarios y no domiciliarios. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera.

Dicho estudio nos dará como resultado los siguientes parámetros:

- La generación de residuos sólidos por cada habitante al día (GPC) y generadores no domiciliarios, dato que nos permitirá determinar la cantidad total de residuos sólidos que se generan en la zona de estudio;
- La densidad, dato importante utilizado en el dimensionamiento de los diversos sistemas de almacenaje, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos;
- La composición por tipo de residuos, que nos permitirá recomendar diversos tipos de intervención como el reciclaje para el material inorgánico y el compostaje para la materia orgánica;
- El contenido de humedad, que nos permitirá determinar la cantidad de lixiviados que se generarán durante la disposición final de dichos residuos.

Para la realización del estudio, se debe tomar, como referencia, la **Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales – MINAM** y la Hoja de Divulgación Técnica (HDT) - Caracterización de Residuos Sólidos elaborada por el CEPIS⁴⁵.

⁴⁵ CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente),

ANEXO 04

Opciones tecnológicas para la prestación del Servicio de Limpieza Pública

1. Almacenamiento y barrido

Está referido a la estimación del número, tipo y tamaño de recipientes que deben emplearse para atender el servicio de almacenamiento público de residuos sólidos durante todo el horizonte del proyecto, identificándose los lugares donde se colocarán los recipientes, cómo y con qué frecuencia serán vaciados, cuándo serán reemplazados, entre otros aspectos; teniendo en cuenta la distribución de la ciudad, priorización de zonas y vías (principales, comerciales), mercados, centros de recreación, entre otros.



El proceso de barrido de calles se diseña en función a la frecuencia con que se barrerán las vías y demás espacios públicos, debiendo considerar, entre otros aspectos, la identificación de la categoría o tipo de calle, la frecuencia de barrido por cada categoría, sectorización de los espacios públicos de concentración poblacional, la selección de los equipos y herramientas en función de su adaptación para ámbitos urbanos y rurales (manuales y/o mecánicos), la estimación del personal necesario con la finalidad de cubrir la cobertura total de barrido y los rendimientos del personal de barrido.

Se tiene dos tipos de almacenamiento: Contenedores y Papeleras.

- Los contenedores deben instalarse en la cantidad que sea necesaria para que los residuos sólidos depositados no desborden su capacidad y en concordancia con la frecuencia de recolección. El contenedor debe ser compatible con los equipos de recolección.
- Las papeleras son recipientes que se colocan en lugares accesibles para recoger desperdicios arrojados por las personas. En ciertas zonas públicas como parques, vías de alto tránsito o zonas comerciales, las papeleras se fijan al suelo, son de material rígido, tienen boca lateral y cuentan con protección superior para impedir el ingreso de agua de lluvia.

2. Recolección y transporte de residuos sólidos

Es la recogida de los residuos acondicionados por el generador para encaminarlos, por un medio de transporte adecuado, desde la fuente de origen (viviendas) a la planta de reaprovechamiento (en el caso de residuos recuperables o reaprovechables), planta de tratamiento o relleno sanitario. Para ello se seleccionarán las unidades móviles de recolección considerando la cantidad, densidad y composición de los residuos sólidos, la categoría o tipo de vías y la sectorización de las diferentes fuentes de generación (domiciliarias, mercados, comercio, instituciones, colegios, restaurantes), asimismo, se debe considerar las características físicas del terreno, para evitar problemas de accesibilidad, planificación de las rutas, frecuencias y horarios de recolección y transporte y, la estimación del personal necesario. En caso se planifiquen actividades de reaprovechamiento, se debe considerar el equipamiento que permita transportar los residuos segregados de manera independiente.



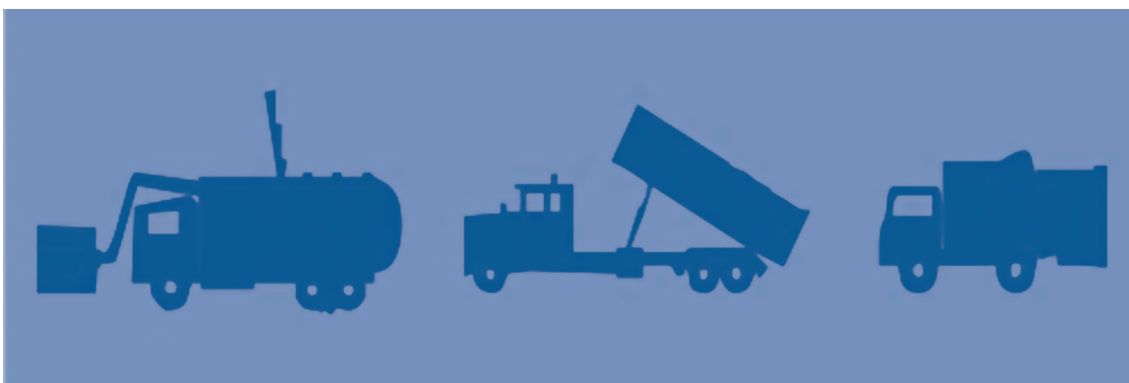
La recolección debe cumplir con lo siguiente:

- Debe efectuarse de modo que se minimicen los efectos ambientales, en especial la caída de residuos en la vía pública.
- Contar con equipos de reserva, para garantizar el normal servicio de transporte de los residuos, en caso de averías. El servicio no puede ser interrumpido por fallas mecánicas de los vehículos.
- En su diseño debe considerarse la frecuencia y horario de recolección.
- La recolección puede darse en estaciones (esquinas, sectores, etc.), en la calle casa por casa o por contenedores, debiendo establecerse la frecuencia y horarios de recolección.
- La recolección debe tratar de realizarse simultáneamente en ambos lados de la calle.
- El diseño de rutas debe tratar de aumentar la distancia productiva en relación a la distancia total.
- Los recorridos deben fragmentarse, cada uno debe consistir en tramos que queden dentro de la misma área de la ciudad.

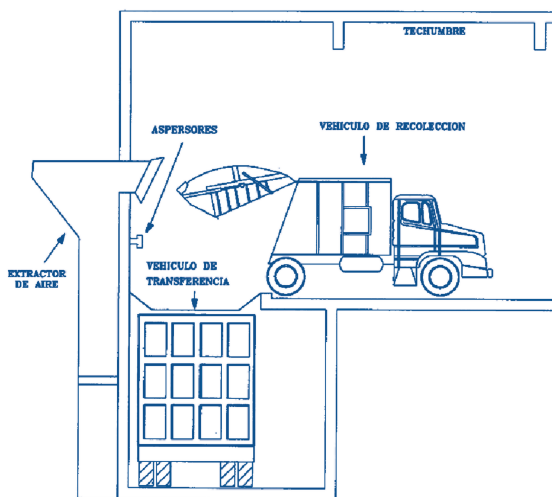
Vehículos de Recolección

Los vehículos más usados para la recolección y transporte de los residuos domiciliarios son:

- ◆ Compactadores: de carga trasera o lateral.
- ◆ Trimóviles: pequeños vehículos que pueden cargar alrededor de 500 kg.
- ◆ Triciclos: vehículo de tres ruedas impulsados únicamente por el esfuerzo humano.
- ◆ Carretillas: vehículo de dos ruedas impulsado únicamente por el esfuerzo humano.



3. Estaciones de Transferencia



Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones de recolección para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hasta el relleno sanitario. El almacenamiento temporal no debe exceder las 12 horas.

La estación de transferencia tiene un desnivel entre las plataformas de carga y descarga, de modo que los camiones recolectores, en una cota superior, descargan los residuos directamente en el vehículo de transferencia (camión madrina) para llevarlos al relleno sanitario.

Tiene por objetivo:

- Minimizar los costos de transporte.
- Optimizar el uso de los vehículos de recolección.
- Optimizar el flujo del transporte de residuos y un mejor control de los mismos.

4. Reaprovechamiento

El reaprovechamiento consiste en volver a beneficiarse con un bien ya usado (residuo sólido). Las plantas de reaprovechamiento de residuos tienen como objetivo principal la separación y clasificación de residuos para un posterior aprovechamiento.

Criterios que debemos tener en cuenta para el diseño: _

- El Compost es un mejorador de suelo. Obtenido de manera natural por la descomposición aeróbica de residuos orgánicos como restos de vegetales, animales y excrementos, por medio de la reproducción masiva de bacterias aerobias termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar.
- El producto generado puede ser aprovechado para el enriquecimiento de suelos y cultivos.



Su diseño considera infraestructuras para la recuperación de residuos inorgánicos y reaprovechamiento de residuos orgánicos, la selección del equipamiento y tecnología a usar y la estimación del personal requerido para la operación de dichas infraestructuras, teniendo en cuenta la composición de los residuos sólidos de la ciudad, la definición de la zona que participará en la recolección selectiva, el desarrollo de un estudio de mercado para la comercialización de los residuos recuperados y/o compostados, entre otros aspectos.

Para asegurar la sostenibilidad de la planta de compostaje se debe tener en cuenta:

- Uso y destino final del compost.
- Contar con el personal preparado para realizar las labores operativas.
- Contar con los recursos presupuestales suficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento.
- Elegir el lugar adecuado para instalar la planta. En muchos casos se ubica dentro del terreno obtenido para la construcción del relleno sanitario aprovechando las sinergias que se derivan.
- De acuerdo al volumen de compost a producir, se debe determinar el grado de mecanización a incorporar, siendo que la planta puede ser de tipo manual, semimecanizada y mecanizada. La mecanización procede cuando los volúmenes de residuos orgánicos a tratar lo justifiquen.
- En un primer momento, a fin de adquirir experiencia, se recomienda que las municipalidades desarrollen la actividad de producción de compost a nivel piloto y de forma manual (sin mayor equipamiento), utilizando los residuos orgánicos que se generan en los mercados. Luego se podrá ampliar el nivel de producción a una escala mayor, incluyendo la utilización de los residuos orgánicos de restaurantes, hoteles, viviendas, etc.

Disposición final

El proceso de disposición final considera el diseño del relleno sanitario, la selección del equipamiento y maquinaria necesaria dependiendo del tipo de relleno (manual, semi mecanizado y mecanizado) así como la estimación del personal requerido para la operación de dicha infraestructura, considerando una vida útil mínimo de 10 años. El relleno sanitario debe contar con impermeabilización del fondo y taludes, sistema de manejo de lixiviados, control de gases, drenaje pluvial, entre otros aspectos técnicos.

Los Rellenos Sanitarios se clasifican en:

RELLENOS SANITARIOS		
RELLENO SANITARIO MANUAL, cuya capacidad de operación diaria no excede de 20 TM. Las operaciones son del tipo manual, sin uso de maquinaria.	RELLENO SANITARIO SEMIMECANIZADO, cuya capacidad de operación diaria no excede de 50 TM. Emplea una cantidad mínima de maquinarias para las operaciones propias del relleno.	RELLENO SANITARIO MECANIZADO, cuya capacidad de operación diaria es mayor a 50 TM, con el empleo intensivo de maquinaria.



ANEXO 05

Algunos ejemplos de formatos para la información de diagnóstico del Servicio de Limpieza Pública

ALMACENAMIENTO:

UBICACIÓN	CANTIDAD
PAPELERAS:	11
Avenida xxxxx	7
Jirón xxxxx	2
Parque xxxxx	1
Plaza xxxxx	1
.....	
CILINDROS:	8
Mercado xxxxx	1
Carretera a xxxxx	1
Avenida xxxxx	1
Colegio xxxxx	5
.....	
TOLVAS Y CONTENEDORES	4
AA.HH. xxxxx	1
Avenida xxxxx	1
Mercado xxxxx	1
Urb. xxxxx	1
.....	

Cuadro resumen - Unidades de almacenamiento

TIPO DE RECIPIENTE	CANTIDAD	CAPACIDAD (M ₃)
Papeleras	11	
Cilindros	8	
Tolvas y contenedores	4	

Ubicación de puntos críticos en la ciudad

N°	UBICACIÓN	OBSERVACION
1	Avenida xxxxx cruce con el Jirón xxxxx	
2	Mercado xxxxx	
3	Parque xxxxx	
4	AA.HH. xxxxx	
5	Ovalo xxxxx	
	

BARRIDO: Horarios y cantidad de barrenderos

TURNO	HORARIO	CANTIDAD DE BARRENDEROS
Mañana		
Tarde		

Personal de barrido

HORARIO	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	CONDICIÓN LABORAL
xx am a xx pm		Coordinador	Nombrado
		Barredor	Contratado
		Barredor	Contratado
xx pm a xx pm		Coordinador	Nombrado
		Barredor	Contratado
		Barredor	Contratado

Vías atendidas por el servicio de barrido de calles

ESPACIOS PUBLICOS	ACTUAL			
	METROS	Km LINEALES	N° ACERAS	BARRIDO TOTAL (km)
Avenida xxxx				
Jirón xxxx				
Calle xxxx				
Plaza xxxx				
Parque xxxx				
Urb. xxxx				
Ovalo xxxx				
TOTAL LONGITUD DE BARRIDO (Km)				

RECOLECCIÓN:

Sectorización del servicio de recolección de residuos sólidos domésticos.

SECTOR	DESCRIPCION

Unidades de recolección

TIPO	MARCA	AÑO	ESTADO ACTUAL	CAPACIDAD DEL VEHICULO POR VIAJE (m3/viaje)	DENSIDAD DE RR.SS SEGÚN TIPO DE VEHICULO (t/m3)	% DE EFECTIVIDAD DE RECOLECCION POR VIAJE (t/viaje)	CAPACIDAD EFECTIVA DE RECOLECCION POR VIAJE (t/viaje)	NUMERO DE VIAJES POR TURNO (Viaje)	NUMERO DE TURNOS POR DIA (Viaje)	DIAS DE TRABAJO A LA SEMANA	RECOLECCION PRO-MEDIO POR VEHICULO (t/día)
				(A)	(B)	(C)	(D) = (A) X (B) X (C)	(E)	(F)	(G)	(H) = (D) X (E) X (F) X (G) / 7
Compactor X	XXX	XX XX	Inoperativo	12	-						
Compactor Y	XXX	XXXX	Operativo	15	0.500 (*)	90%	6.75	3	2	6	34.71
Camión Volquete	XXX	XXXX	Operativo	12	0.078 (*)	90%	0.84	2	1	6	1.44
CAPACIDAD EFECTIVA DEL TOTAL DE VEHICULOS COMPACTADORES											
							7.59				36.16

(*) Densidad de los residuos sólidos compactados: depende del vehículo, usualmente 0.5 t/m3

(**) Densidad de los residuos sólidos sin compactar: valor obtenido en el estudio de caracterización.

Personal de recolección

UNIDAD VEHICULAR	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	CONDICIÓN LABORAL	HORARIO
Compactador X		Chofer	Nombrado	xx am. a xx pm.
		Ayudante	Nombrado	
		Ayudante	Contratado	
		Chofer	Nombrado	xx pm. a xx pm.
		Ayudante	Nombrado	
Compactador Y		Chofer	Nombrado	xx am. a xx pm.
		Ayudante	Nombrado	
		Ayudante	Nombrado	
		Chofer	Nombrado	xx pm. a xx pm.
		Ayudante	Nombrado	
Volquete		Chofer	Nombrado	xx am. a xx pm.
		Ayudante	Contratado	
		Ayudante	Contratado	
		Chofer	Nombrado	xx pm. a xx pm.
		Ayudante	Contratado	

Atención de rutas por zonas, frecuencia y turnos

ZONAS ATENDIDAS (según sectorización)	RUTA	CÓDIGO UNIDAD DE RECOLECCION	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	TURNO

GESTIÓN

PERSONAL	CANTIDAD	TOTAL
Personal administrativo		
Jefe		
Administrativos		
Personal de barrido		
Barredores nombrados		
Barredores contratados		
Coordinadores		
Personal de limpieza y mantenimiento de mercados		
Operarios nombrados		
Operarios contratados		
Personal de Recolección		
Choferes nombrados		
Choferes contratados		
Ayudantes nombrados		
Ayudantes contratados		
Capataces		
Tricicleros		
Otros		

Gastos del servicio de limpieza pública (*)

GENERICAS DE GASTO	COMPROMISO Año xxxx	COMPROMISO Año xxxx	COMPROMISO Año xxxx
Personal y obligaciones sociales			
Bienes y Servicios			
Otros gastos corrientes			
Pensiones y otras prestaciones sociales			
TOTAL COMPROMETIDO			

(*) Tomar información de los tres últimos años

ANEXO 06

Orientaciones para elaboración del informe de participación de los actores involucrados en el Servicio de Limpieza pública

Es necesario que la población participe en la elaboración del diagnóstico, colabore en la identificación del problema y asuman compromisos para la solución del mismo.

Para ello, se pueden realizar encuestas y talleres con los actores involucrados, considerando a las principales instituciones públicas, privadas y sociedad civil organizada, que tengan relación directa e indirecta con el objetivo de la propuesta del Perfil, con los cuales se elabora la matriz de involucrados, en relación a la formulación, ejecución, operación y mantenimiento del servicio de limpieza pública.

En la matriz se considerará los siguientes ítems:

- Entidades involucradas.
- Problemas percibidos
- Intereses
- Acuerdos y compromisos.

El informe deberá tener adjuntos los siguientes documentos:

- Oficio de invitación a entidades involucradas.
- Lista de Participantes.
- Acta de compromisos.
- Panel fotográfico.
- Formato de encuesta aplicada

Toda la información correspondiente a la participación de los actores involucrados, será sistematizada en un Informe, tomando, como base, la estructura de contenido mínimo sugerida a continuación:

Estructura del informe de Participación de los Actores de Involucrados en el Servicio de Limpieza Publica

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. OBJETIVOS
- IV. METODOLOGÍA Y RESULTADO OBTENIDO
 - 4.1. DETERMINACIÓN PRELIMINAR DEL SONDEO DE OPINIÓN SOBRE EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA
 - 4.2. PROCEDIMIENTOS SEGUIDOS
 - 4.3. EQUIPO TÉCNICO Y PARTICIPANTES
 - 4.4. PERIODO DE LOS TALLERES
- V. CONCLUSIONES Y RESULTADOS
- VI. RECOMENDACIONES

ANEXOS

- ANEXO 1 CARTA DIRIGIDA AL POBLADOR
 - ANEXO 2 OFICIO DIRIGIDO A LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS
 - ANEXO 3 ACTA DE TALLER CON LOS INVOLUCRADOS
 - ANEXO 4 ACTA DE ACUERDOS Y COMPROMISOS
 - ANEXO 5 MATRIZ DE INVOLUCRADOS
 - ANEXO 6 FOTOS DE LOS TALLERES REALIZADOS
 - ANEXO 7 FORMATO DE ENCUESTA POR LA PERCEPCIÓN DEL SERVICIO
- RELACION DE CUADROS

ANEXO 07

Ejemplo de presupuesto detallado de inversión sobre un Proyecto del Servicio de Limpieza Pública (para las alternativas o la solución seleccionada) (*)

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
ALMACENAMIENTO Y BARRIDO	-				37,786.90
ALMACENAMIENTO	-				33,557.90
Equipamiento para Almacenamiento Domiciliario	-				
Bolsas plásticas (40 lts. a distribuir en la población (451 viviendas) (solo por tres meses)	CP	millar	40.59	110.00	4,464.90
Equipamiento para Almacenamiento Público					
Papeleras metálicas (de 50 lts. cada uno)	E	uni	55	450.00	24,800.96
Obras					
Instalación de papeleras	O	uni	55	18.00	992.04
Actividades de Promoción					
Promoción de adecuado sistema de almacenamiento	C	glb	6	550.00	3,300.00
BARRIDO					4,229.00
Equipamiento					
Contenedores polietileno de alta densidad con rueda x 120 lt	E	uni	2	800.00	1,600.00
Implementos de seguridad (solo para 3 meses)					
Mascarilla simple con filtro	CP	uni	6	34.00	204.00
Guantes de cuero reforzado	CP	par	3	13.00	39.00
Lentes de seguridad	CP	uni	1	26.00	26.00
Uniformes (solo para 6 meses)					
Polos	CP	uni	1	25.00	25.00
Chaleco reflexivos para evitar accidentes	CP	uni	1	38.00	38.00
Casco de protección	CP	uni	1	28.00	28.00
Mameluco	CP	uni	1	70.00	70.00
Botas de jebe	CP	par	1	22.00	22.00
Herramientas (solo para 3 meses)					
Escobas de paja	CP	uni	2	11.50	23.00
Escobas metálicas	CP	uni	2	16.00	32.00
Recogedor metálico	CP	uni	1	22.00	22.00
Actividades de Capacitación					
Capacitación al personal de barrido para el cumplimiento de sus funciones	C	glb	4	400.00	1,600.00
Supervisión Especializada					
Supervisión de Implementación	C	srv.	0.1	5,000.00	500.00
TOTAL INVERSION (almacenamiento + barrido)					37,786.90

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
RECOLECCION Y TRANSPORTE					177,636.00
Equipamiento					
Adquisición de Vehículo Convencional Camión Compactador (Capacidad 6 m ³ - 3000 kg)	E	uni	1	170,000.00	170,000.00
Herramientas, uniformes e Implementos (solo para 3 meses)					
Casco de protección	CP	uni	2	28.00	56.00
Mameluco	CP	uni	1	70.00	70.00
Guantes de cuero reforzado	CP	par	3	13.00	39.00
Botas de jebe	CP	par	1	22.00	22.00
Mascarilla simple con filtro	CP	uni	3	34.00	102.00
Lentes de seguridad	CP	uni	1	26.00	26.00
Escobas de paja	CP	uni	1	6.00	6.00
Recogedor metálico	CP	uni	1	15.00	15.00
Ruta de recolección					
Consultoría para el Diseño del Plan de rutas de Recolección	C	srv	1	2,200.00	2,200.00
Software para el diseño de rutas de recolección	C	uni	1	3,000.00	3,000.00
Actividades de Capacitación					
Capacitación al personal de recolección y transporte para el cumplimiento de sus funciones	C	srv	4	400.00	1,600.00
Supervisión Especializada					
Supervisión de Implementación	C	srv.	0.1	5,000.00	500.00
TOTAL INVERSION (Recolección y transporte)					177,136.00

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
RELLENO SANITARIO MANUAL					
Construcción de caseta administrativa					
Obras provisionales					
Caseta adicional para guardianía y/o deposito	O	m2	40.00	75.00	3,000.00
Movilización y desmovilización de maquinarias / herramientas para la obra	O	glb.	1.00	12,637.03	12,637.03
Cartel de identificación del proyecto 3.60x2.40m	O	m2	17.28	84.80	1,465.36
Obras preliminares					
Trazo y replanteo inicial	O	m2	72.00	1.93	138.98
Limpieza y deforestación r= 1.0 hab./día	O	ha	0.50	4,626.72	2,313.36
Movimiento de tierras					
Excavación de zanjas para cimientos	O	m3	19.58	18.18	355.96
Eliminación material excedente en carretilla (50 m)	O	m3	19.58	2.75	53.92
Nivelación interior apisonado manual	O	m2	72.00	2.58	185.42
Concreto simple					
Cimientos corridos mezcla 1:10 cemento + hormigón 30% piedra	O	m3	15.93	219.90	3,502.98

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
Concreto 1:8 para solados y/o sub base	O	m3	2.00	255.89	511.77
Concreto en falso piso mezcla 1:8 cemento + hormigón e=4"	O	m2	40.00	36.14	1,445.71
Concreto 1:8 + 25% pm para sobrecimientos	O	m3	1.68	219.85	369.34
Encofrado y desencofrado normal para sobrecimiento hasta 0.30 m	O	m2	33.53	48.26	1,618.12
Estructura de concreto armado					
Concreto en columnas $f_c=210$ kg/cm ²	O	m3	0.96	372.73	357.82
Acero estructural trabajado para columnas	O	kg	175.56	5.38	944.96
Encofrado y desencofrado para columnas	O	m2	20.80	50.48	1,049.95
Concreto en vigas $f_c=210$ kg/cm ²	O	m3	1.05	378.36	397.28
Encofrado y desencofrado normal en vigas	O	m2	14.00	53.48	748.70
Acero estructural trabajado para vigas y dinteles	O	kg	109.57	5.38	589.76
Muros y tabiques					
Muro de bloquetas de concreto de soga con mezcla 1:4 x 1.5 cm.	O	m2	77.85	97.99	7,628.68
Revoques enlucidos y molduras					
Tarrajeo en interiores c:a 1:5	O	m2	172.50	27.12	4,677.87
Vestidura de derrames en puertas, ventanas y vanos	O	m	51.30	30.88	1,584.14
Contrazocalo de cemento pulido con mortero 1:5 de e=2 cm h=20cm	O	m	28.00	9.84	275.55
Carpintería de madera					
Vigueta de madera de 4" x 5"	O	m	30.00	31.40	941.86
Viga correas de madera de 2" x 2"	O	m	77.00	8.05	620.15
Puerta de madera apanelada	O	m2	5.25	111.35	584.56
Puerta contraplacada de 35 mm triplay	O	m2	2.40	196.10	470.65
Ventana de madera con hojas de cedro	O	m2	3.60	117.33	422.38
Pisos y pavimentos					
Afirmado de 4" para pisos y veredas	O	m2	14.40	16.63	239.49
Acabado pulido de piso con mortero 1:2 x 1.5 cm de espesor	O	m2	40.00	20.86	834.20
Vereda de concreto de 4"	O	m2	14.40	62.50	899.95
Vidrios, cristales y similares					
Vidrios dobles nacionales	O	p2	22.94	7.37	169.09
Cobertura					
Cobertura con calamina galvanizada	O	m2	72.00	50.67	3,647.95
Cielorraso con triplay incluye tapajunta	O	m2	72.00	34.33	2,471.67
Cerrajería					
Cerradura para puerta principal	O	pza.	6.00	101.35	608.10
Cerradura puerta baño seguro interno perilla manija cerradura goal 42 np baño	O	pza.	2.00	81.35	162.70
Bisagra aluminizada capuchina de 3" x 3"	O	pza.	9.00	18.20	163.81
Bisagra aluminizada capuchina de 2" x 2"	O	pza.	6.00	20.45	122.70
Pintura					
Pintura latex en muros interiores	O	m2	172.50	7.91	1,364.22
Pintura en puertas con barniz 2 manos	O	m2	15.30	13.78	210.85
Pintura en ventanas con barniz 2 manos	O	m2	9.74	14.83	144.44
Sistema de desagüe					

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
Salida de desagüe en pvc	O	pto.	3.00	94.29	282.88
Tubería de pvc ntp 399.003, d=4"	O	m	18.00	25.87	465.71
Tubería de pvc ntp 399.003, d=2"	O	m	28.00	24.47	685.24
Registros roscado de bronce cromado 2"	O	pza.	1.00	48.39	48.39
Caja de registro de desagüe 12" x 24"	O	pza.	2.00	170.60	341.20
Sistema de agua fría					
Salida de agua fría con tubería de pvc-sap 1/2"	O	pto.	3.00	102.24	306.73
Red de distribución tubería de 1/2" pvc-sap	O	m	7.00	17.86	125.02
Válvulas compuerta de bronce de 1/2"	O	pza.	1.00	70.57	70.57
Caja de control de agua de 0.20 x 0.20 m	O	pza.	1.00	170.61	170.61
Aparatos y accesorios sanitarios					
Lavatorio de pared blanco 1 llave	O	pza.	1.00	78.00	78.00
Inodoro tanque bajo blanco	O	pza.	1.00	185.00	185.00
Jabonera de loza blanca simple de 15 x 15 cm	O	pza.	1.00	12.50	12.50
Ducha cromada 1 llave incluye accesorios	O	uni.	1.00	25.00	25.00
Papelera de loza blanca de 15 x 15 cm	O	pza.	1.00	15.00	15.00
Toallera de plástico 24" de color	O	pza.	1.00	12.50	12.50
Colocación de aparatos sanitarios	O	pza.	2.00	88.38	176.76
Construcción de caseta de control					
Obras preliminares					
Trazo durante la ejecución de la obra	O	m2	5.29	0.87	4.63
Movimiento de tierras					
Excavación de zapatas	O	m3	0.90	18.18	16.36
Elim. material excedente en carretilla (50m)	O	m3	0.90	2.75	2.48
Nivelación interior apisonado manual	O	m2	5.29	2.58	13.62
Concreto simple					
Concreto para zapatas fc=210 kg/cm2	O	m3	0.90	636.08	572.47
Concreto en falso piso mezcla 1:8 cemento + hormigón e=4"	O	m2	5.29	36.14	191.20
Carpintería de madera					
Columnas de madera de 6" x 6"	O	m	13.20	50.20	662.61
Pared de madera machihembrada e=1" incluye bastidores	O	m2	15.50	253.17	3,924.19
Viga de madera de 3" x 5"	O	m	12.00	25.06	300.70
Viga correas de 2" x 2"	O	m	6.90	10.64	73.44
Puerta de madera apanelada	O	m2	1.89	111.35	210.44
Ventana de madera con hojas de cedro	O	m2	1.30	117.33	152.53
Pisos y pavimentos					
Afirmado de 4" para veredas	O	m2	6.90	16.63	114.75
Contrapiso de 25 mm	O	m2	5.29	26.36	139.47
Vereda de concreto de 4"	O	m2	1.61	62.50	100.62
Vidrios, cristales y similares					
Vidrios dobles nacionales	O	p2	14.44	7.37	106.43
Cubiertas					
Cobertura con calamina galvanizada	O	m2	10.81	50.67	547.70
Cerrajería					
Cerradura para puerta exterior 2 golpes	O	pza.	1.00	101.35	101.35

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
Bisagra aluminizada capuchina de 3" x 3"	O	pza.	3.00	18.20	54.60
Pintura					
Pintura en muro de madera con barniz 2 manos	O	m2	31.00	21.61	669.82
Pintura en puertas con barniz 2 manos	O	m2	3.78	13.78	52.09
Pintura en ventanas con barniz 2 manos	O	m3	2.60	14.83	38.56
Construcción de estructuras sanitarias					
Cisterna					
Trazo durante la ejecución de la obra	O	m2	5.29	0.87	4.63
Excavación de zanjas para estructuras	O	m3	12.43	40.17	499.26
Eliminación material excedente en carretilla (50m)	O	m3	12.43	2.75	34.23
Concreto fc=210 kg/cm2	O	m3	4.03	376.47	1,517.17
Encofrado y desencofrado normal en estructuras subterráneas	O	m2	21.60	38.08	822.45
Acero fy=4200 kg/cm2 grado 60	O	kg	400.25	5.38	2,154.36
Tarrajeo con impermeabilizantes	O	m2	18.40	37.87	696.73
Accesorios cisterna	O	glb	1.00	335.40	335.40
Conjunto motor + bomba de agua 2"	E	uni	1.00	935.40	935.40
Tanque elevado					
Trazo durante la ejecución de la obra	O	m2	2.40	0.87	2.10
Excavación de zanjas para cimientos	O	m3	2.40	18.18	43.63
Eliminación material excedente en carretilla (50m)	O	m3	3.24	2.75	8.92
Concreto 1:10 para solados	O	m3	0.24	302.60	72.62
Concreto fc=210 kg/cm2 para cimientos	O	m3	2.16	359.61	776.75
Concreto fc=210 kg/cm2 para columnas	O	m3	1.32	319.32	421.51
Encofrado y desencofrado para columnas	O	m2	18.00	50.48	908.61
Acero estructural trabajado para columnas	O	kg	173.10	5.38	931.72
Concreto fc=210 kg/cm2 para losas macizas	O	m3	0.90	321.11	289.00
Encofrado y desencofrado para losas macizas	O	m2	11.40	59.35	676.58
Acero estructural trabajado para losas macizas	O	kg	85.56	5.55	475.19
Tanque elevado de eternit	O	pza.	1.00	1,084.16	1,084.16
Tanque elevado de eternit accesorios	O	pza.	1.00	361.52	361.52
Tanque séptico					
Trazo durante la ejecución de la obra	O	m2	3.75	0.87	3.28
Excavación de zanjas para estructuras	O	m3	7.90	40.17	317.31
Eliminación material excedente en carretilla (50m)	O	m3	7.90	2.75	21.75
Concreto fc=210 kg/cm2	O	m3	3.14	376.47	1,182.11
Encofrado y desencofrado normal en estructuras subterráneas	O	m2	23.52	38.08	895.56
Acero fy=4200 kg/cm2 grado 60	O	kg	118.00	5.37	634.13
Accesorios tanque séptico	O	glb	1.00	54.50	54.50
Pozo de percolación					
Trazo durante la ejecución de la obra	O	m2	4.00	0.87	3.50
Excavación de zanjas para estructuras	O	m3	14.40	40.17	578.38
Relleno con material propio	O	m3	1.60	16.11	25.78

Eliminación material excedente en carretilla (50m)	O	m3	14.40	2.75	39.65
Concreto ciclópeo $f_c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ pm}$	O	m3	4.65	198.04	920.89
Empedrado base pozo percolación	O	m3	1.06	95.49	101.22
Encofrado y desencofrado normal en estructuras subterráneas	O	m2	1.77	42.87	75.87
Acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60	O	kg	121.18	5.37	651.22
Muros de ladrillo kk de arcilla de cabeza con mezcla 1:4 x 1.5 cm	O	m2	30.16	94.01	2,835.25
Accesorios pozo percolador	O	glb	1.00	62.00	62.00
Suministro e instalación del sistema de agua potable			f		
Línea de conducción					
Trazo y replanteo	O	km	1.58	125.31	198.00
Excavación de zanjas (0.5 x 0.6 m de profundidad)	O	m3	452.40	8.03	3,633.70
Adquisición e instalación de tuberías	O	m	1,580.00	4.88	7,703.34
Conexión a red primaria	O	uni	1.00	47.38	47.38
Relleno y compactación de zanja	O	m3	452.40	9.18	4,153.24
Construcción de vías de acceso					
Vía de acceso interior					
obras preliminares					
Trazo y replanteo en vías	O	km	0.18	1,059.72	190.75
Movimiento de tierras					
Corte de material suelto $r=810 \text{ m}^3/\text{día}$	O	m3	298.50	4.60	1,372.52
Relleno con material propio	O	m3	298.50	4.60	1,372.50
Nivelación y compactación de subrasante	O	m2	597.00	2.13	1,269.60
Pavimento					
Lastrado $e=0.20 \text{ m}$ (material de cantera)	O	m3	143.28	41.99	6,015.88
Conformación de cunetas en terreno normal	O	m	237.00	1.11	263.64
Vía de acceso externa					
Obras preliminares					
Trazo y replanteo en vías	O	km	1.10	1,059.72	1,160.39
Movimiento de tierras					
Corte de material suelto $r=810 \text{ m}^3/\text{día}$	O	m3	1,824.16	4.60	8,387.57
Relleno con material propio	O	m3	1,824.16	4.60	8,387.45
Nivelación y compactación de subrasante	O	m2	5,475.00	2.13	11,643.36
Pavimento					
Lastrado $e=0.20 \text{ m}$ (material de cantera)	O	m3	1,824.16	41.99	76,590.75
Conformación de cunetas en terreno normal	O	m	2,190.00	1.11	2,436.16
Construcciones en relleno sanitario					
Construcción de la rasante					
Explanaciones					
Trazo y replanteo	O	m2	3,811.00	0.87	3,333.86
Corte de material suelto $r=460 \text{ m}^3/\text{día}$	O	m3	3,129.99	4.57	14,314.92
Eliminación de excedentes $c/\text{volquete } 10 \text{ m}^3 \text{ d}=5 \text{ km}$	O	m3	3,129.99	14.44	45,191.83
Refine y nivelación en terreno normal	O	m2	3,811.00	1.47	5,606.36
Construcción de trinchera					

Movimiento de tierras					
Trazo y replanteo	O	m2	3,811.00	0.87	3,333.86
Excavación de material suelto r=460 m3/día	O	m3	7,824.96	4.57	35,787.23
Refine y nivelación en terreno normal	O	m2	3,657.00	1.47	5,379.81
Suministro y colocación de geomembranas	O	m2	4,183.00	37.16	155,456.41
Protección de geomembrana con geotextil no tejido ppmactekmtn 200	O	m2	4,183.00	13.90	58,123.86
Relleno con material propio en dado de anclaje de geomembrana	O	m3	144.00	34.74	5,001.92
Drenes interiores de lixiviados					
Trazo y replanteo	O	km	0.17	1,059.72	180.15
Excavación de drenes	O	m3	51.75	9.27	479.75
Empedrado de drenes	O	m3	135.30	95.49	12,919.34
Suministro y colocación de geomembranas HPDE lisa e=1mm	O	m2	448.50	37.16	16,667.99
Protección de geomembrana con geotextil no tejido ppmactekmtn 200	O	m2	448.50	13.90	6,232.09
Construcción de poza para lixiviados					
Obras preliminares					
Trazo y replanteo	O	m2	96.00	0.87	83.98
Movimiento de tierras					
Excavación con retroexcavadora	O	m3	63.60	12.16	773.41
Eliminación de excedentes c/volquete 15m3 d=5 km	O	m3	63.60	14.44	918.28
Nivelación y compactación manual fondo de poza	O	m2	168.00	14.03	2,357.21
Impermeabilizaciones					
Suministro y colocación de geomembranas HPDE lisa e=1mm	O	m2	168.00	37.16	6,243.53
Relleno con material propio en dado de anclaje de geomembrana	O	m3	18.00	34.74	625.24
Concreto simple					
Concreto fc=140 kg/cm2 + 30% piedra mediana	O	m3	13.12	166.92	2,190.04
Estructura de madera					
Columnas de madera d=6"	O	m	54.00	50.11	2,705.79
Viga templador de madera d=3"	O	m	210.00	16.80	3,528.46
Tijeral de madera t-1	O	uni	3.00	653.15	1,959.44
Cobertura con calamina galvanizada	O	m2	180.00	50.67	9,119.88
Varios					
Conjunto motor + bomba de agua 2"	E	uni	1.00	935.40	935.40
Construcción de canal pluvial					
Obras preliminares					
Trazo, nivelación y replanteo en canales	O	km	0.27	937.96	253.25
Movimiento de tierras					
Excavación de caja de canal en tierra (a mano)	O	m3	148.26	9.09	1,347.75
Refine y nivelación en terreno normal	O	m2	545.30	14.03	7,651.12
Construcción de cercos perimétricos					
Obras preliminares					
Trazo, nivelación y replanteo	O	km	0.39	937.96	365.80
Movimiento de tierras					

Excavación de caja de canal en tierra (a mano)	O	m3	148.26	9.09	1,347.75
Refine y nivelación en terreno normal	O	m2	545.30	14.03	7,651.12
Construcción de cercos perimétricos					
Obras preliminares					
Trazo, nivelación y replanteo	O	km	0.39	937.96	365.80
Movimiento de tierras					
Excavación de zapatas	O	m3	26.60	9.27	246.59
Concreto simple					
Concreto $f_c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ piedra mediana	O	m3	26.60	166.92	4,440.17
Cerco perimétrico					
Cerco con palos nativos de la zona y alambre de púas	O	m	394.50	57.76	22,784.90
Puerta en cerco perimétrico	O	uni	1.00	560.09	560.09
Cercos vivos					
Cerco con árboles nativa de la zona	O	pza.	133.00	16.66	2,215.71
Construcción de pozo de monitoreo					
Movimiento de tierras					
Excavación de pozo	O	m3	9.48	21.82	206.82
Relleno compactado a mano	O	m3	6.84	18.54	126.78
Filtro seleccionado para dren	O	m3	2.37	78.91	187.00
Concreto simple					
Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	O	m3	0.17	199.07	33.84
Tuberías					
Suministro y colocación de tubería pvc sap ntp 399.003 d=6"	O	m	12.00	53.93	647.10
Construcción de chimenea					
Obras preliminares					
Trazo y replanteo	O	m2	1.80	0.87	1.57
Movimiento de tierras					
Chimenea de 0.60 x 0.60	O	m	15.00	174.01	2,610.12
Impacto ambiental					
Acondicionamiento del área intervenida para campamentos					
Clausura de silos y rellenos sanitarios	O	m3	100.00	35.78	3,577.60
Recuperación morfológica	O	m2	2,000.00	2.90	5,801.01
Acondicionamiento del área ocupada por patio de maquinas	O	m2	2,000.00	2.90	5,801.01
Manejo ambiental y protección personal					
Manejo ambiental					
Plan de manejo ambiental					
Programa de prevención y mitigación ambiental	C	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
Programa de monitoreo ambiental	C	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
Programa de educación ambiental	C	glb	1.00	3,600.00	3,600.00
Programa preventivo de salud ocupacional	C	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
Programa de contingencias	C	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
Protección personal					
Botiquín					
Implementación de botiquines	E	glb	1.00	474.20	474.20
Herramientas, uniformes e implementos de seguridad					
Implementación con herramientas	E	glb	1.00	380.00	380.00
Implementación con uniformes e implementos de seguridad	E	glb	1.00	804.00	804.00
TOTAL INVERSIÓN (disposición final)					713,829.68

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
GESTION TECNICA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA					22,919.00
Programa de capacitación					
Elaboración de un programa de capacitación para el personal técnico, administrativo y financiero.	C	Taller	4	1,250.00	5,000.00
Área responsable de residuos sólidos					
Traslado el Área de Limpieza Pública al nuevo local	O	glb	1	1,500.00	1,500.00
Difusión sobre el pago del servicio					
Elaboración base datos de contribuyentes	C	glb	1	1,500.00	1,500.00
Difusión de boletines informativos	C	glb	473	3.00	1,419.00
Elaboración de estrategia de optimización de cobranza	C	glb	1	3,500.00	3,500.00
Elaboración manuales técnicos de todas las etapas de manejo de residuos sólidos	C	glb	1	10,000.00	10,000.00
TOTAL INVERSIÓN (Gestión técnica administrativa y financiera)					22,919.00

Actividades	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precios de mercado
ADECUADAS PRACTICAS (PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN)					
Programa de sensibilización y difusión					
Difusión de spots radiales sobre manejo de residuos sólidos	C	spot	900	30.00	27,000.00
Campaña de sensibilización y capacitación radial	C	difusión	12	750.00	9,000.00
Charlas sobre biodegradación y composición de residuos sólidos	C	charla	6	600.00	3,600.00
Charlas sobre manejo de residuos domiciliarios	C	charla	6	600.00	3,600.00
Charlas sobre contaminación por residuos	C	charla	6	600.00	3,600.00
Entrega de trípticos, Afiches y Calendarios (Global)	C	glb	473	9.00	4,257.00
Pintado de murales en lugares estratégicos	C	uni	4	450.00	1,800.00
Promoción de hábitos sanitarios adecuados					
Campañas de disminución de la contaminación en las calles por residuos de los transeúntes	C	campaña	4	800.00	3,200.00
Promover el uso de la "Bolsa Sana" para la compra de pan	C	taller	2	600.00	1,200.00
Difusión de normas y sanciones	C	taller	4	600.00	2,400.00
TOTAL INVERSIÓN (Adecuadas prácticas de la población)					59,657.00

RESUMEN DE INVERSIÓN A PRECIOS DE MERCADO (ALTERNATIVA I)	S/.
1. Obras (O)	686,192.72
2. Equipamiento (E)	199,929.96
3. Consultoría (C)	120,376.00
4. Costos de Capital de Trabajo (CP)	5,329.90
COSTO DIRECTO	1,011,828.58
A. Gastos Generales (10% de los costos de obras)	68,619.27
B. Utilidad (5% de los costos de obras)	34,309.64
C. Expediente técnico (8% del Costo Directo)	80,946.29
D. Supervisión (5% del Costo Directo)	50,591.43
E. Estudio de Impacto Ambiental	35,250.00
SUB TOTAL	269,716.62
COSTO TOTAL INVERSIÓN	1,281,545.20

(*) Fuente: Perfil del proyecto: “Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en el distrito de Caspizapa, provincia de Picota, región San Martín”

Nota: El proyecto del ejemplo no incluye el proceso de reaprovechamiento, toda vez que del análisis realizado en la formulación del Perfil, no se justificaba la instalación de plantas para dicho propósito.

ANEXO 08

Evaluación de Alternativas - Caso Hipotético

Hipótesis N° 1:

- Se trata de una ciudad XXX que, básicamente, requiere eliminar el botadero que existe actualmente y construir un relleno sanitario, que cumpla con las normas técnicas. Los demás procesos del servicio de limpieza pública no presentan problemas.
- Para ello, existen dos alternativas donde ubicar el relleno sanitario. Los datos de costos y cantidad de residuos que requieren disponerse en el relleno sanitario, para ambas alternativas, son los siguientes:

Alternativa A	Inversión	8,500,000
	Costos de O&M por año	1,000,000
	Inversión en MRR	200,000
	Costos de O&M por año de las MRR	30,000
	Costos evitados año 05	3,000,000
	Toneladas de RSM dispuestos por año	30,000
Alternativa B	Inversión	9,000,000
	Costos de O&M por año	800,000
	Inversión en MRR	800,000
	Costos de O&M por año de las MRR	60,000
	Costos evitados año 05	1,500,000
	Toneladas de RSM dispuestos por año	30,000

- Ambas alternativas están expuestas a riesgos y se ha supuesto que el evento de desastre (por ejemplo, inundación por el Fenómeno del Niño) se produciría el Año 05.

- Ambas alternativas tienen la capacidad de disponer igual cantidad de residuos sólidos.

Se realiza la evaluación de las alternativas con y sin MRR y adaptación al cambio climático, obteniéndose los siguientes indicadores de rentabilidad social:

Flujos	Alternativa 01	Alternativa 02
Rentabilidad social sin MRR y adaptación al cambio climático	Indicador C/E = S/. 77.48 /ton	Indicador C/E = S/. 73.41 /ton
Rentabilidad social con MRR y adaptación al cambio climático	Indicador C/E = S/. 69.39 /ton	Indicador C/E = S/. 74.50 /ton
Rentabilidad social de sólo las MRR y adaptación al cambio climático	VAN = S/. 1,557,264 TIR = 64.9 %	VAN = S/. - 210,162 TIR = 2.5 %

A continuación, se presentan los cálculos de los flujos económicos estimados para ambas alternativas.

Año	Inversión	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-8,500,000		-8,500,000	0	-8,500,000	
1		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
2		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
3		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
4		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
5		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
6		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
7		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
8		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
9		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
10		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
Valor actual			S/.-14,917,658		S/.-14,917,658	192,530
					Indicador C/E	S/.77.48

ALTERNATIVA N° 01 - FLUJO CON MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-8,700,000		-8,700,000	0	-8,700,000	
1		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
2		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
3		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
4		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
5		-1,030,000	-1,030,000	3,000,000	1,970,000	30,000
6		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
7		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
8		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
9		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
10		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
Valor actual			S/.-15,310,187	S/.1,949,794	S/.-13,360,393	192,530
					Indicador C/E	S/.69.39

ALTERNATIVA N° 01 – FLUJO INCREMENTAL DE LAS MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión en MRRD	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto
0	-200,000	-	-200,000	-	-200,000
1	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
2	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
3	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
4	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
5	-	-30,000	-30,000	3,000,000	2,970,000
6	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
7	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
8	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
9	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
10	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
Valor actual			S/.-392,530	S/.1,949,794	S/.1,557,264
				TIR	64.9%

Tasa social de descuento vigente = 9%

ALTERNATIVA N° 02 - FLUJO SIN MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-9,000,000		-9,000,000	0	-9,000,000	
1		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
2		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
3		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
4		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
5		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
6		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
7		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
8		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
9		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
10		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
Valor actual			S/.-14,134,126		S/.-14,134,126	192,530
						S/.73.41

ALTERNATIVA N° 02 - FLUJO CON MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión con MRRD	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-9,800,000		-9,800,000	0	-9,800,000	
1		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
2		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
3		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
4		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
5		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
6		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
7		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
8		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
9		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
10		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
Valor actual			S/.-15,319,186	S/.974,897	S/.-14,344,289	192,530
						S/.74.50

ALTERNATIVA N° 02 – FLUJO INCREMENTAL DE LAS MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión con MRRD	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto
0	-800,000	-	-800,000	-	-800,000
1	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
2	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
3	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
4	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
5	-	-60,000	-60,000	1,500,000	1,440,000
6	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
7	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
8	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
9	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
10	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
Valor actual			S/.-1,185,059	S/.974,897	S/.-210,162
				TIR	2.5%

Tasa social de descuento vigente = 9%

- Si se tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia del desastre, la rentabilidad social de las MRR y adaptación al cambio climático, para la Alternativa N° 01, varía según se muestra en el siguiente cuadro:

Probabilidad de ocurrencia (%)	Valor actual de beneficios (costos evitados) (S/.)	Valor actual de costos (S/.)	VAN (S/.)	TIR
100	1,949,794	392,530	1,557,264	64.9%
75	1,462,346	392,530	1,069,816	54.7%
50	974,897	392,530	582,367	40.8%
25	487,449	392,530	94,919	17.2%

- En cualquiera de las simulaciones, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia del desastre, se justifica, socialmente, implementar las medidas de reducción de riesgo y adaptación al cambio climático, pues la TIR, en todos los casos, es superior a la tasa social de descuento vigente (9%).

Resultado de la evaluación económica de alternativas

Se determina que es rentable, socialmente, ejecutar las MRR y adaptación al cambio climático, en la alternativa 01, pero no en la alternativa 02.

La alternativa a seleccionarse es la número 01 (incluyendo las MRR y adaptación al cambio climático, la cual presenta el indicador costo/eficacia más bajo (S/. 69.39 por tonelada de RSM).

Hipótesis N° 2:

En el caso que se asumiera, como costos evitados por las medidas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, que se perdiera un 50% de la inversión realizada en el año base (año 0), los resultados de la evaluación serían los siguientes:

Flujos	Alternativa 01	Alternativa 02
Rentabilidad social sin MRR y adaptación al cambio climático	Indicador C/E = S/. 77.48 /ton	Indicador C/E = S/. 73.41 /ton
Rentabilidad social con MRR y adaptación al cambio climático	Indicador C/E = S/. 64.84 /ton	Indicador C/E = S/. 63.03 /ton
Rentabilidad social de sólo las MRR y adaptación al cambio climático	VAN = S/. 2,434,672 TIR = 78.8 %	VAN = S/. 1,999,604 TIR = 38.9 %

Resultado de la evaluación económica de alternativas

Se determina que es rentable, socialmente, ejecutar las MRR y adaptación al cambio climático, en las dos alternativas.

La alternativa a seleccionarse es la número 02 (incluyendo las MRR y adaptación al cambio climático), la cual presenta el indicador costo/eficacia más bajo (**S/. 63.03 por tonelada de RSM**). A continuación, se presentan los cálculos de los flujos económicos estimados para ambas alternativas, bajo la presente hipótesis.

ALTERNATIVA N° 01 - FLUJO SIN MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-8,500,000		-8,500,000	0	-8,500,000	
1		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
2		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
3		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
4		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
5		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
6		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
7		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
8		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
9		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
10		-1,000,000	-1,000,000	0	-1,000,000	30,000
Valor actual			S/-.14,917,658		S/-.14,917,658	192,530
					Indicador C/E	S/.77.48

ALTERNATIVA N° 01 - FLUJO CON MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-8,700,000		-8,700,000	0	-8,700,000	
1		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
2		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
3		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
4		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
5		-1,030,000	-1,030,000	4,350,000	-1,030,000	30,000
6		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
7		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
8		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
9		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
10		-1,030,000	-1,030,000	0	-1,030,000	30,000
Valor actual			S/-.15,310,187	S/.2,827,202	S/-.12,482,986	192,530
					Indicador C/E	S/.64.84

ALTERNATIVA N° 01 – FLUJO INCREMENTAL DE LAS MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión en MRRD	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto
0	-200,000	-	-200,000	-	-200,000
1	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
2	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
3	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
4	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
5	-	-30,000	-30,000	4,350,000	4,320,000
6	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
7	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
8	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
9	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
10	-	-30,000	-30,000	-	-30,000
Valor actual			S/.-392,530	S/.2,827,202	S/-.2,434,672
				TIR	78.8%

Tasa social de descuento vigente = 9%

ALTERNATIVA N° 02 - FLUJO SIN MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-9,000,000		-9,000,000	0	-9,000,000	
1		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
2		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
3		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
4		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
5		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
6		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
7		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
8		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
9		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
10		-800,000	-800,000	0	-800,000	30,000
Valor actual			S/.-14,134,126		S/.-14,134,126	192,530
						S/.73.41

ALTERNATIVA N° 02 - FLUJO CON MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión con MRRD	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto	Flujo Ton/año de RSM
0	-9,800,000		-9,800,000	0	-9,800,000	
1		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
2		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
3		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
4		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
5		-860,000	-860,000	4,900,000	4,040,000	30,000
6		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
7		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
8		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
9		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
10		-860,000	-860,000	0	-860,000	30,000
Valor actual			S/,- 15,319,186	S/,-3,184,664	S/,-12,134,522	192,530
						S/63.03

ALTERNATIVA N° 02 – FLUJO INCREMENTAL DE LAS MRR Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Año	Inversión con MRRD	Costos de O&M increm.	Flujo de costos	Flujo de beneficios (costos evitados)	Flujo neto
0	-800,000	-	-800,000	-	-800,000
1	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
2	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
3	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
4	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
5	-	-60,000	-60,000	4,900,000	4,840,000
6	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
7	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
8	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
9	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
10	-	-60,000	-60,000	-	-60,000
Valor actual			S/,-1,185,059	S/,-3,184,664	S/,-1,999,604
				TIR	38.9%

Tasa social de descuento vigente = 9%