

“GUÍA DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CIERRE DE RELLENO SANITARIO MANUAL”



Ing. Marizol Eguizabal Brandán
Consultor MINAM
Gestión y Manejo de Residuos Sólidos

Presentación



1.....

Ley N° 27314,
Ley General de Residuos Sólidos
(Julio de 2000)



2.....

D. S. N° 057-04-PCM
Reglamento de la Ley G. R. Sólidos
(Julio de 2004)

3.....

Decreto Legislativo N°1065
Modificatoria de la Ley G. R. Sólidos
(Junio de 2008)

- Inicio del marco normativo nacional para la gestión y manejo de residuos sólidos.

- Vienen promoviendo entre otros aspectos el ordenamiento del sub sector residuos sólidos y la formalización de las empresas dedicadas a la prestación y/o comercialización.

Manejo integral de residuos sólidos

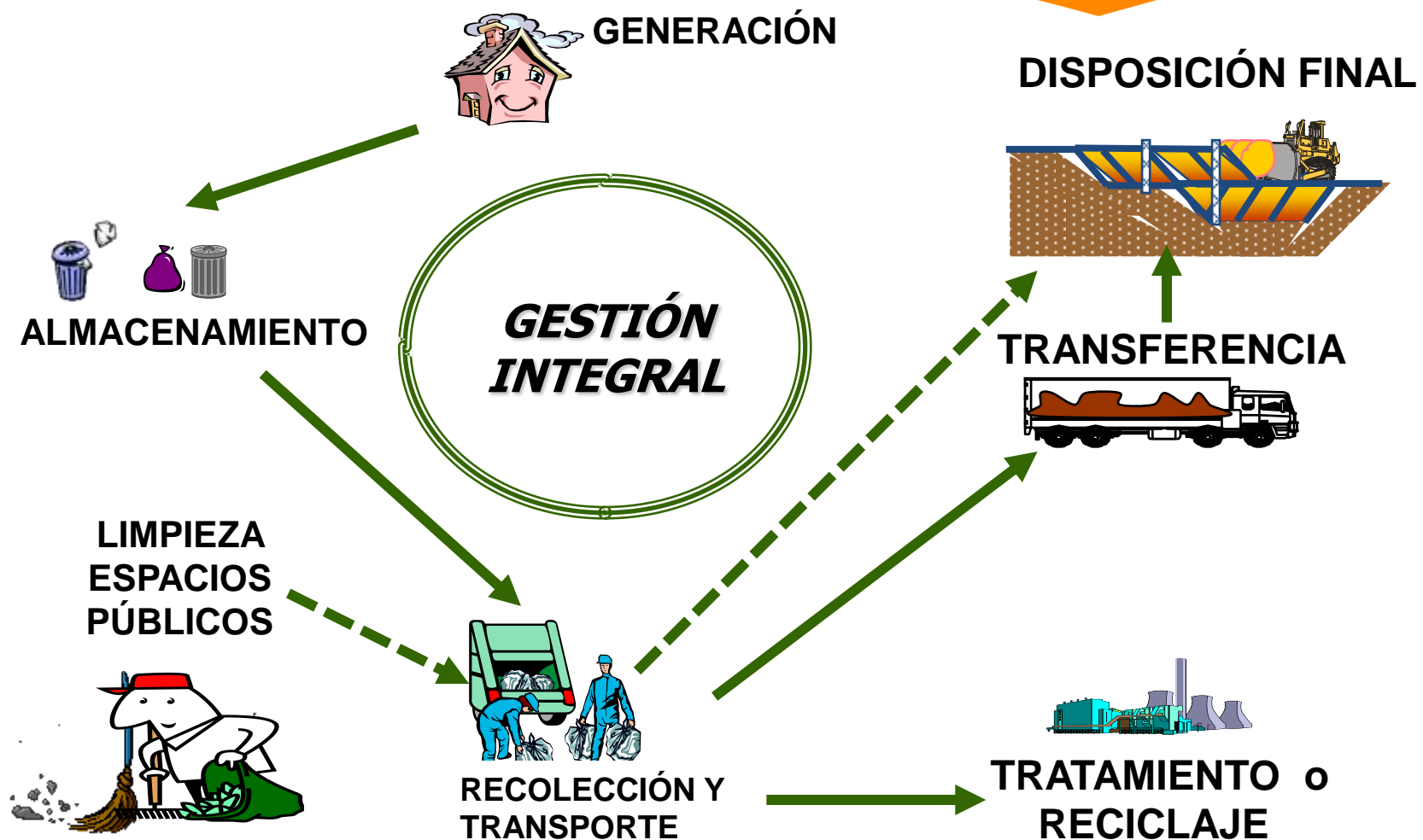
- Manejo integral de residuos sólidos debe ser desde la generación hasta su disposición final, sanitaria y ambientalmente adecuada.

FINALIDAD



Prevenir los riesgos a la salud de la población y el deterioro de la calidad ambiental.

CICLO DEL MANEJO DE RRSS MUNICIPALES



COBERTURA DE DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA

- A nivel nacional, sólo el 19.3 % del total de residuos sólidos del ámbito municipal que se generan, se disponen en rellenos sanitarios autorizados.



- Para el caso de los distritos de Lima y Callao, la cobertura de disposición final adecuada alcanza el 92.6 %.



1. GENERALIDADES

- 1.1 Situación del manejo de residuos sólidos en el Perú
- 1.2 Rellenos sanitarios manuales en el Perú
- 1.3 Salud Pública e inadecuada disposición de los residuos municipales en el Perú
- 1.4 Normatividad legal vigente
- 1.5 Mecanismos de obligación y sanción

2. PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO MANUAL

2.1 Aprobaciones y autorizaciones

- 2.1.1 Estudio de selección de área
- 2.1.2 Informe de opinión técnica favorable de la selección de área
- 2.1.3 Aprobación del estudio de impacto ambiental
- 2.1.4 Opinión técnica favorable del proyecto de infraestructura
- 2.1.5 Procedimientos de aprobación de opinión pública



3. CRITERIOS PARA EL ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ÁREA, EIA Y PROYECTO

3.1 Consideraciones técnicas, legales y sociales

3.2 Restricciones de ubicación

3.3 Evaluación de áreas alternativas

3.4 Informe de selección de área

3.5 Estudio de impacto ambiental (EIA)

3.6 Del proyecto de relleno sanitario



4. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RELLENO SANITARIO MANUAL

4.1 Residuos aceptables en un relleno sanitario manual

4.2 Estudios básicos

4.3 Diseño del relleno sanitario manual

5. CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO

5.1 Secuencia de actividades para la construcción y operación de un relleno sanitario

5.2 Preparación del sitio seleccionado

5.3 Proceso constructivo



6. OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

6.1 Del personal

6.2 Operaciones de disposición final

6.3 Operaciones de mantenimiento

6.4 Cierre y post cierre

6.5 Uso futuro del área después del cierre de la IDF

7. CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL

OTROS:

– Índice de cuadros

– Índice de imágenes

– Glosario de términos

Situación del manejo de residuos sólidos en el Perú



El manejo de los residuos sólidos en el Perú cuando es realizado por una persona natural o jurídica debe ser sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud, conforme lo establece:

- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Lineamientos de la Política Nacional del Ambiente del Estado Peruano, D.S. N° 012-2009-MINAM.

Situación del manejo de residuos sólidos en el Perú

CAPÍTULO I: 1.1.

- En la actualidad se estima que la generación total de residuos supera las 22 mil 475 toneladas diarias en el país, y sólo el 19.3% se dispone en rellenos sanitarios.
- Aprox. el 80.7% es destinado a lugares inadecuados; botaderos, chancherías.



Generación per cápita y composición física de residuos sólidos municipales en el Perú

La Generación per cápita de residuos sólidos **domésticos** (**domiciliarios**) en la región de América Latina varía de 0.3 a 0.8 Kg/hab/día.

Perú → 0.53 Kg/hab/día¹

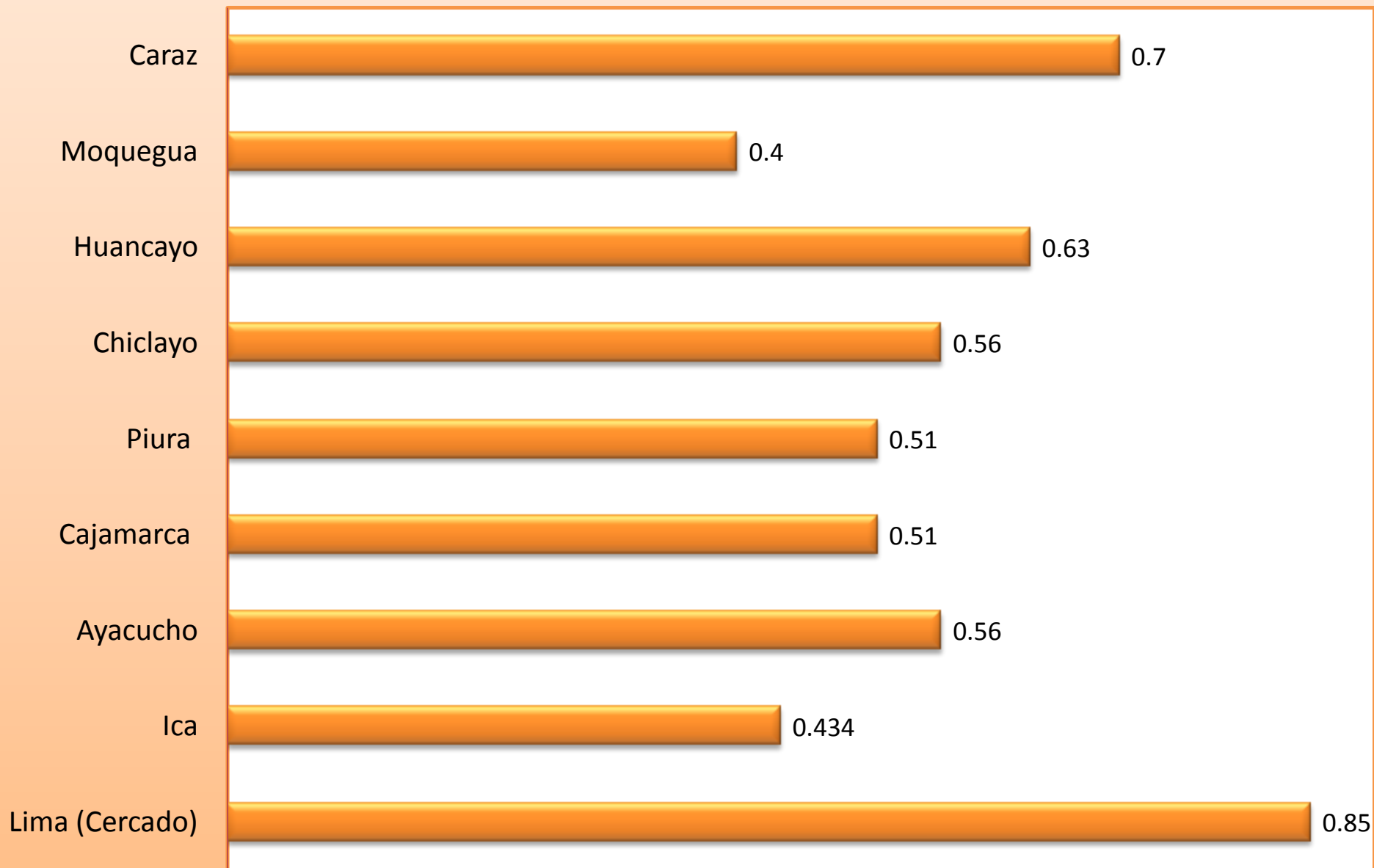
La generación per cápita en las principales ciudades está entre los rangos de 0.40 a 0.85 Kg/hab/día.

Lima (cercado) → 0.85 Kg/hab./día

Ica → 0.434 Kg./hab./día

1. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos del Perú_1998.

Generación Percápita de Residuos Sólidos (GPC) Kg/hab/día



Composición física de los residuos sólidos domésticos



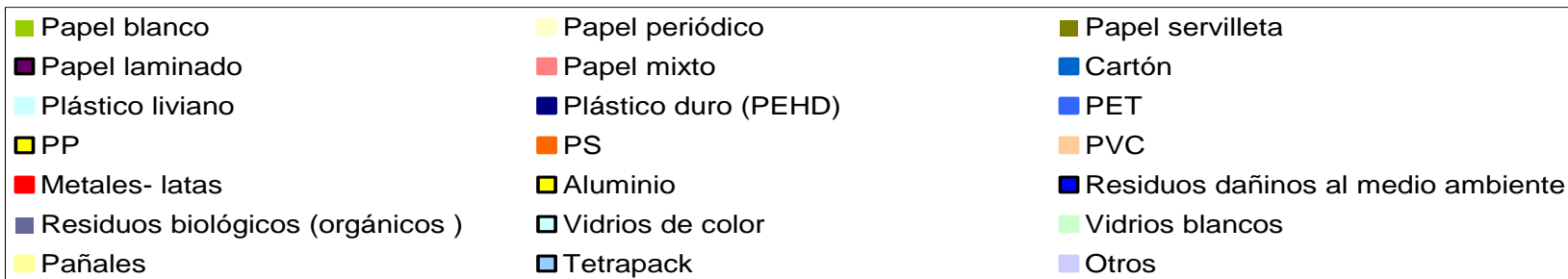
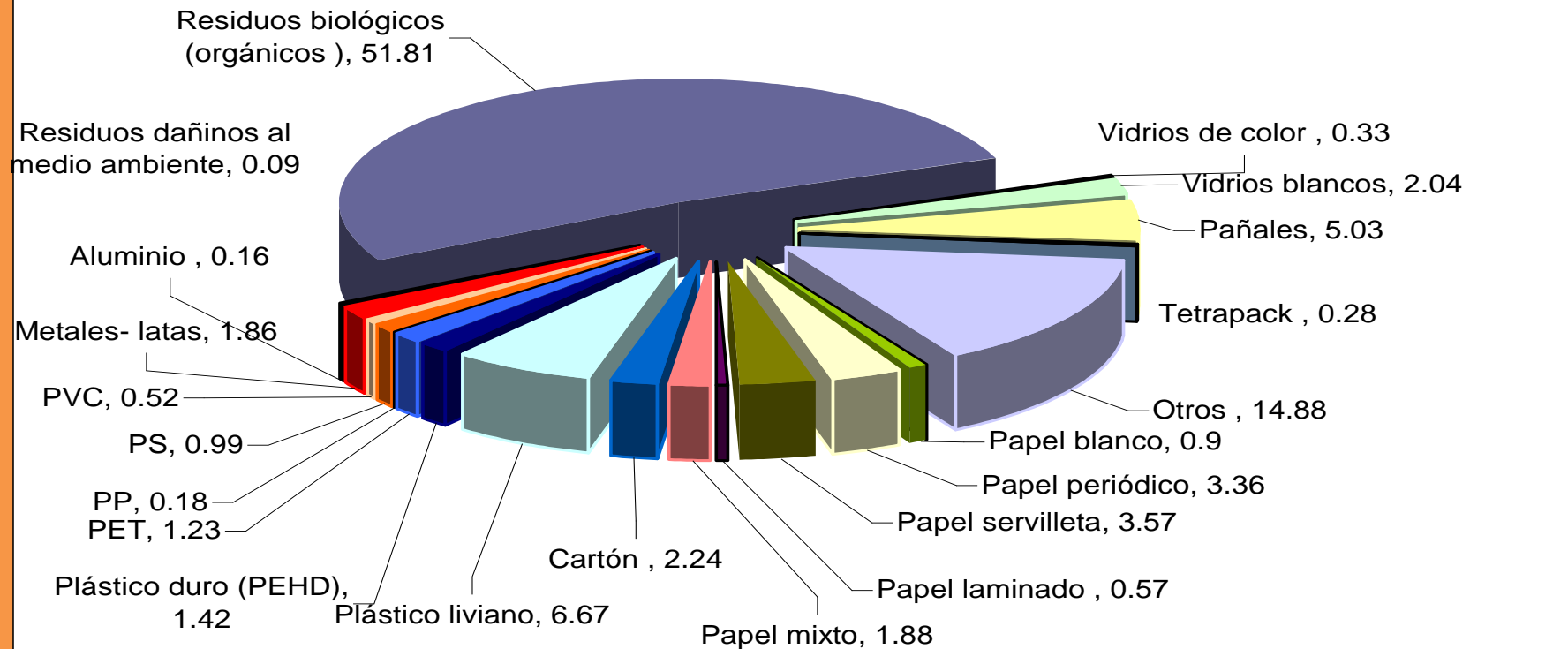
La composición física de los residuos sólidos en el transcurso de los años ha variado.

Factores determinantes

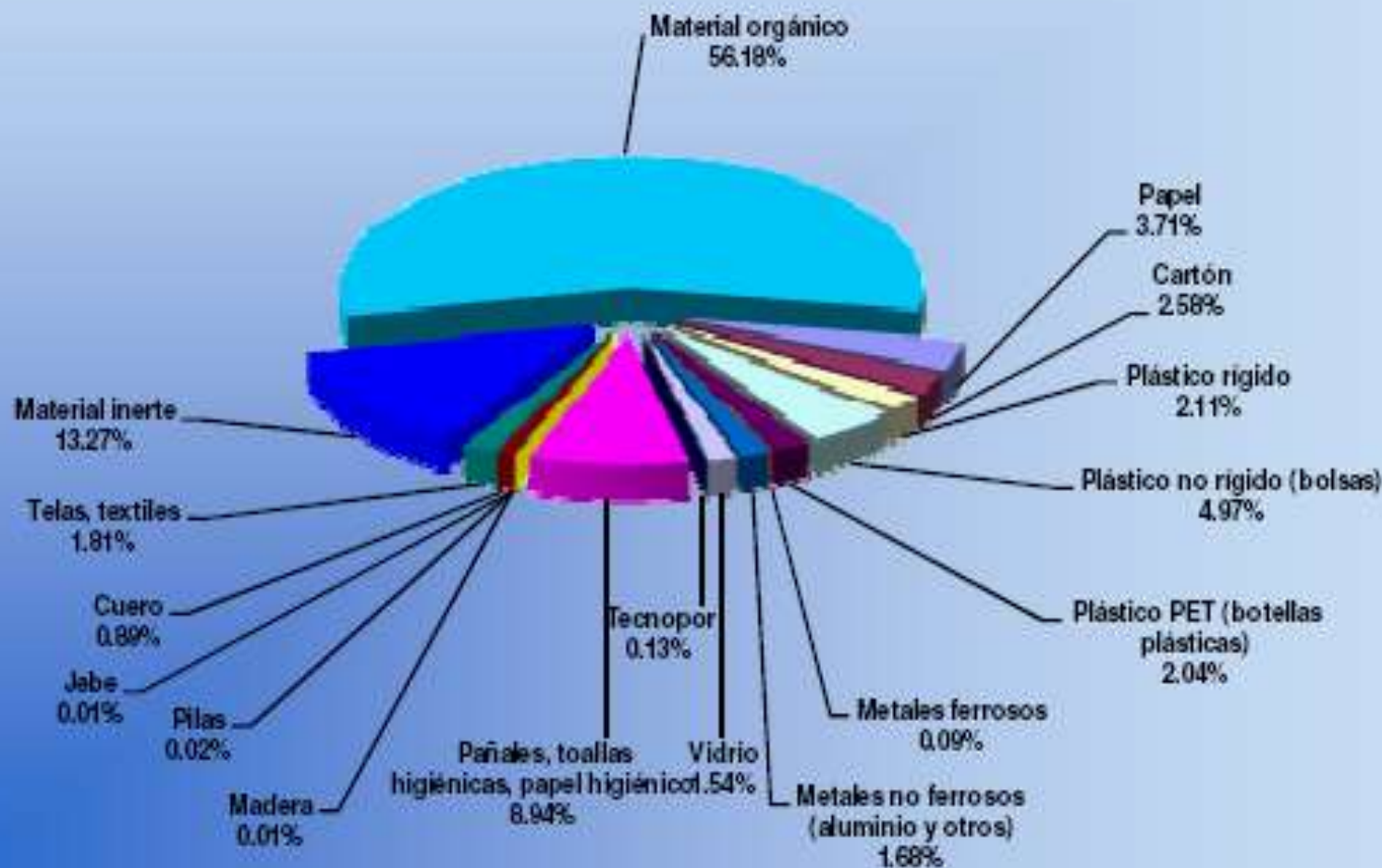
- Patrones de consumo cambiantes.
- Costumbres orientadas al consumismo.
- La migración de las zonas rurales a las ciudades.

La composición física de los residuos sólidos municipales en nuestro país está dada por residuos orgánicos, material reciclable, entre otros inservibles.

COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LIMA



COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA



Fuente: Plan Integral de Gestión Ambiental de residuos sólidos de la Provincia de Cajamarca.

Rellenos sanitarios manuales en el Perú



CAPÍTULO I: 1.2

Hasta la década de los 90 no existían rellenos sanitarios en nuestro país. Según el Informe Analítico - Perú de la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales EVAL 2002, el 65.6% del total de los residuos generados tenían una disposición final inadecuada, ya que la mayoría del total de residuos recolectados eran dispuestos en botaderos provocando un riesgo a la salud de la población. Sólo el 14.7% del total se reaprovechaba.

Pese a enfrentar esta problemática, en nuestro país se comienza un experiencia positiva en la construcción de rellenos sanitarios manuales como es el caso de la ciudad e Carhuaz, Huaylas, Huarmey, entre otros.

Relleno sanitario manual



- Según lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 27314, el **relleno sanitario** es una infraestructura de disposición final, **debidamente equipada y operada**, que permite disponer sanitaria y ambientalmente segura los residuos sólidos.
- El **relleno sanitario** es una **técnica de disposición final** de residuos sólidos en el **suelo**, mediante el uso de **principios de ingeniería** para confinar la basura **en un área previamente implementada con los dispositivos para el control y manejo de las emisiones** que se generan producto de la descomposición de la materia orgánica, con la finalidad de prevenir los riesgos a la salud pública y deterioro de la calidad ambiental.

RELLENO SANITARIO: CLASIFICACIÓN

- . **R.S. Manual** < 20 Ton/día
- . **R.S. Semi mecanizado** > 20 < 50 Ton/día
- . **R.S. Mecanizado** > 50 Ton/día



Salud pública e inadecuada disposición de los residuos municipales en el Perú

CAPÍTULO I: 1.3.

- La disposición final de los residuos sólidos en lugares no apropiados y en condiciones inadecuadas, ponen en riesgo a la población, principalmente por el desarrollo y proliferación de animales e insectos vectores portadores de microorganismos, capaces de transmitir enfermedades y deteriorar la salud, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad.



Salud pública e inadecuada disposición de los residuos municipales en el Perú



La alimentación de animales domésticos en los botaderos, constituye otro factor que pone en riesgo a la salud pública, ya que los residuos suelen estar mezclados con restos de residuos infecciosos provenientes de los establecimientos de atención de salud, entre otros.

CAPÍTULO I: 1.3.



Salud pública e inadecuada disposición de los residuos municipales en el Perú

Los “segregadores” de residuos sólidos en los botaderos, están expuestos a los mayores riesgos para su salud, porque no cuentan con ninguna medida de seguridad para desarrollar sus actividades, sufriendo principalmente de afecciones gastrointestinales de origen parasitario, microbiana o viral, además de sufrir mayores lesiones en las manos, pies, espalda, enfermedades a la piel, dientes, ojos e infecciones respiratorias.



Salud pública e inadecuada disposición de los residuos municipales en el Perú



Los residuos sólidos al ser dispuestos en botaderos, ubicados en las vías públicas, terrenos descampados, riberas de ríos o quebradas, entre otros, deterioran la calidad del suelo y el agua, por la alta carga bacteriana que contienen, agravando la situación cuando están mezclados con sustancias tóxicas peligrosas.



Salud pública e inadecuada disposición de los residuos municipales en el Perú

CAPÍTULO I: 1.3.

La quema indiscriminada que se realiza en estos lugares deteriora la calidad del aire, sumándose a esto los olores fétidos que se generan a causa de las emisiones de gases producto de la descomposición de los componentes orgánicos contenidos en los residuos sólidos.



Normatividad Legal vigente

En este componente se describe el marco legal vigente y vinculante en relación a la regulación de los aspectos de la gestión y manejo de los residuos a nivel nacional ;

- La Constitución Política.
- Decreto legislativo N° 1065 que modifica algunos artículos de la Ley General de Residuos Sólidos.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos; D.S. N° 057-2004-PCM.
- Reglamento para la Disposición de Basuras Mediante el Empleo del Método de Relleno Sanitario, aprobado mediante D.S.N° 6 – STN. (09.01.64).
- Ley Orgánica de las Municipalidades - Ley N° 27972.

Normatividad Legal vigente

- Ley General del ambiente – Ley N° 28611.
- Ley General de Salud – Ley N° 26842.
- Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública – Ley N° 27293.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, D.L. N° 757.
- Ley de Bases de descentralización – Ley N° 27783.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N° 27446.
- Código Penal
- “Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de la Ley General del Ambiente”, en el título XIII, capítulo I, sobre los Delitos Ambientales,

Mecanismos de obligación y sanción

Se describe las competencias para los mecanismos de supervisión, fiscalización y sanción en lo que respecta a las instalaciones de residuos sólidos;

- Municipalidades Distritales
- Municipalidades Provinciales
- Los Gobiernos Regionales
- Ministerio del Ambiente – MINAM
- Ministerio de Salud – MINSA – DIGESA
- Ministerio de Agricultura – MINAG
- Ministerio de la Producción; Pesquería e Industrias – PRODUCE
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – MINCETUR
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

- O los organismos reguladores como: OSINERGMIN, OSITRAN, SUNASS, la autoridad marítima, Autoridad Portuaria Nacional – APN.

Mecanismo de sanción



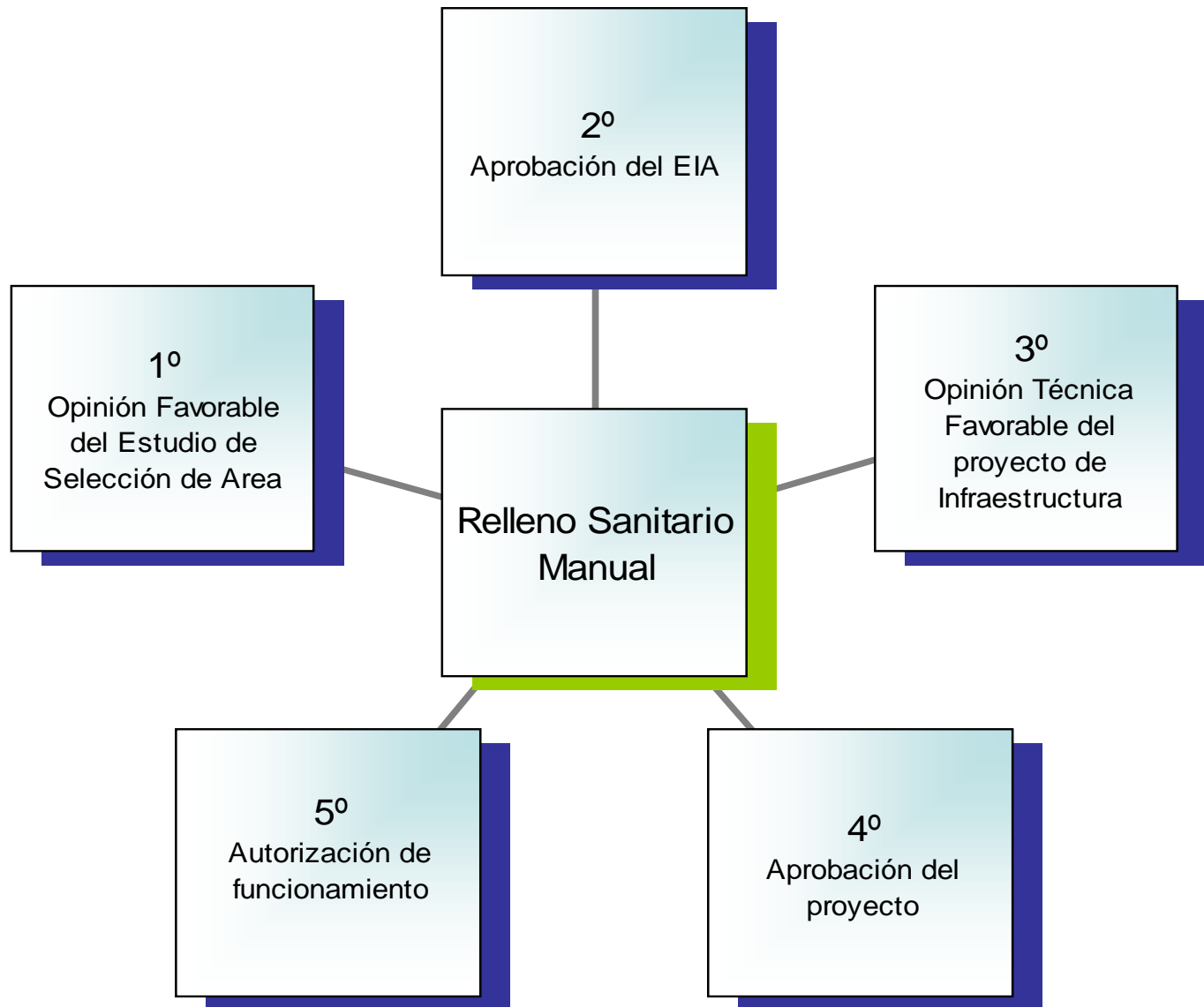
- Las autoridades competentes para la aplicación de sanciones en materia de residuos sólidos, están facultadas para aprobar la tipificación de infracciones y escalas de sanciones correspondientes, adecuándose a las particularidades de cada actividad bajo su competencia.
- En la Guía se muestra un cuadro con la relación de infracciones consideradas por el reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, en el que se clasifica las infracciones según su gravedad y la escala de aplicación de sanción correspondiente; Leves, Graves y Muy Graves.

Procedimientos previos a la construcción del relleno sanitario manual

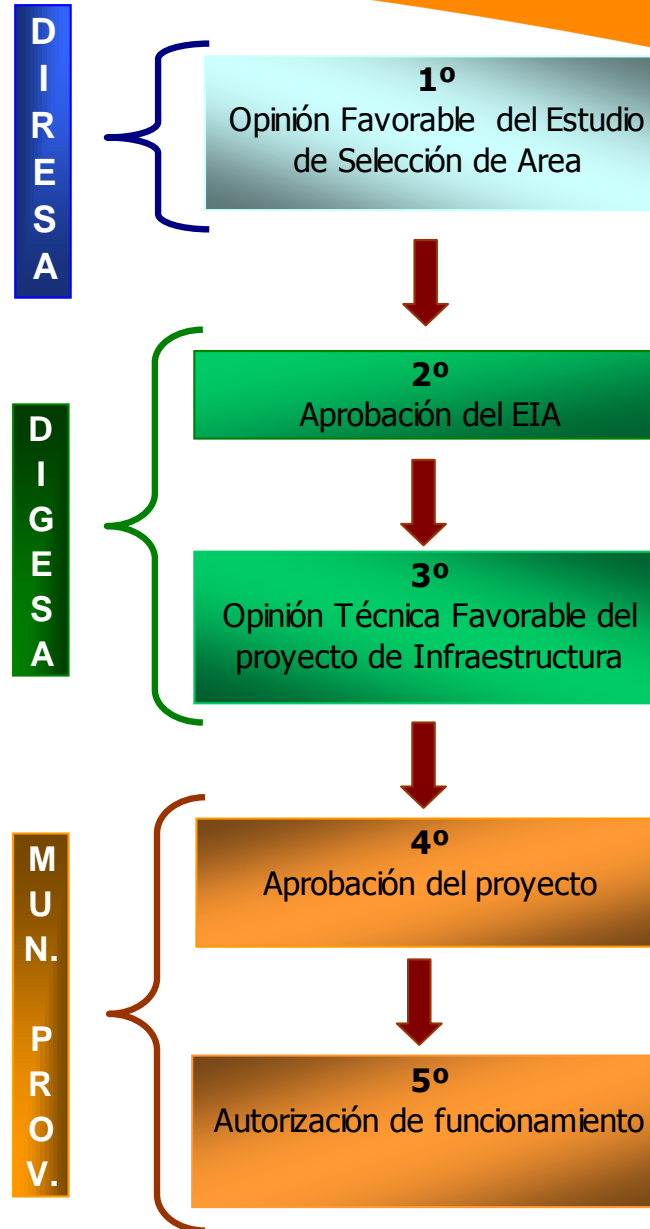
La implementación y operación de un relleno sanitario requiere del compromiso responsable del gestor ó titular, partiendo de un proyecto que cuente con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes antes de su implementación.

La inadecuada operación de estas infraestructuras de disposición final de residuos sólidos, ha generado desconfianza y rechazo de la población, a tal punto de confundir los términos de relleno sanitario con botadero, por lo que realizar la cobertura diaria de los residuos sólidos que se disponen como parte de la operación es de vital importancia, previniendo la proliferación de vectores, que ponen en riesgo la salud de los propios trabajadores y de la población.

Aprobaciones y autorizaciones



Instituciones competentes





CRITERIOS PARA EL ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ÁREA, EIA Y PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

Consideraciones técnicas, legales y sociales

- Ubicación del área para futuro relleno sanitario
- Material para cobertura
- Vida útil
- Vías de acceso
- Topografía
- Compatibilización con el uso de suelo y planes de expansión urbana
- Compatibilización con el plan de gestión integral de residuos en la provincia
- Minimización y prevención de los impactos sociales y ambientales negativos
- Condiciones climáticas
- Hidrogeología
- Hidrología superficial
- Preservación del patrimonio arqueológico
- Preservación de áreas naturales protegidas
- Vulnerabilidad del área a desastres

Saneamiento físico legal del terreno

Es recomendable que un proyecto de relleno sanitario inicie solamente cuando la entidad responsable del relleno (Municipio), tenga en sus manos el documento legal que lo autorice a construir el relleno sanitario con todas las obras complementarias, estipulando también el periodo y la utilización futura.

Consideraciones técnicas, legales y sociales



- **Grado de aceptación respecto a una futura construcción del Relleno Sanitario.**
- El Grado de aceptación de las poblaciones aledañas a las áreas preseleccionadas, es el resultado de una evaluación social, que incluye como mínimo los siguientes pasos:
 - **1º**, se identifica las poblaciones más cercanas a los sitios preseleccionados y que podrían resultar como poblaciones directamente afectadas o indirectamente afectadas tanto en la fase de implementación como en la fase de funcionamiento del relleno sanitario.
 - **2º**, se determinan las características demográficas de cada una de las poblaciones identificadas.
 - **3º**, se requiere conocer tanto las opiniones, creencias y actitudes, así como su interés y posibilidades de participación en el proyecto, donde la recolección de la información a cada uno de estos aspectos se puede efectuar por medio de aplicación de los siguientes instrumentos Información estadística Oficial del INEI o local de establecimientos Públicos del estado como Colegios, Establecimientos de Salud, etc.

Restricciones de ubicación



- Los rellenos sanitarios no podrán ser ubicados en aquellos lugares que no cumplan las condiciones mínimas de seguridad. En casos excepcionales debidamente justificados, y cuando el responsable garantice que el funcionamiento del relleno no ocasionará problemas a la salud, la seguridad pública y al ambiente, la autoridad competente podrá otorgar la aprobación respectiva.

Restricciones de ubicación



- Seguridad Aeroportuaria
- Fallas Geológicas, Áreas Inestables
- Zonas sísmicas
- Infraestructura existente
- Plan urbano y proyectos de desarrollo regional o nacional

Evaluación de áreas alternativas

A fin de ejecutar una evaluación de las distintas áreas pre-seleccionadas o alternativas para el futuro proyecto de relleno sanitario, se recomienda seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Definición de parámetros de evaluación

Definir que parámetros se van a utilizar para el proceso de evaluación, el parámetro debe ser cuantificable a fin poder comparar el valor en diferentes alternativas.

Paso 2: Definición de los valores límite

o de referencia y las opciones de calificación por cada parámetro que se utilizara en la selección, estos valores guardaran absoluta concordancia con lo establecido en las normas, reglamentos o normas técnicas específicas y en el caso de no encontrarse regulados en función de referencias nacionales o internacionales especializadas en el diseño o la gestión de residuos.

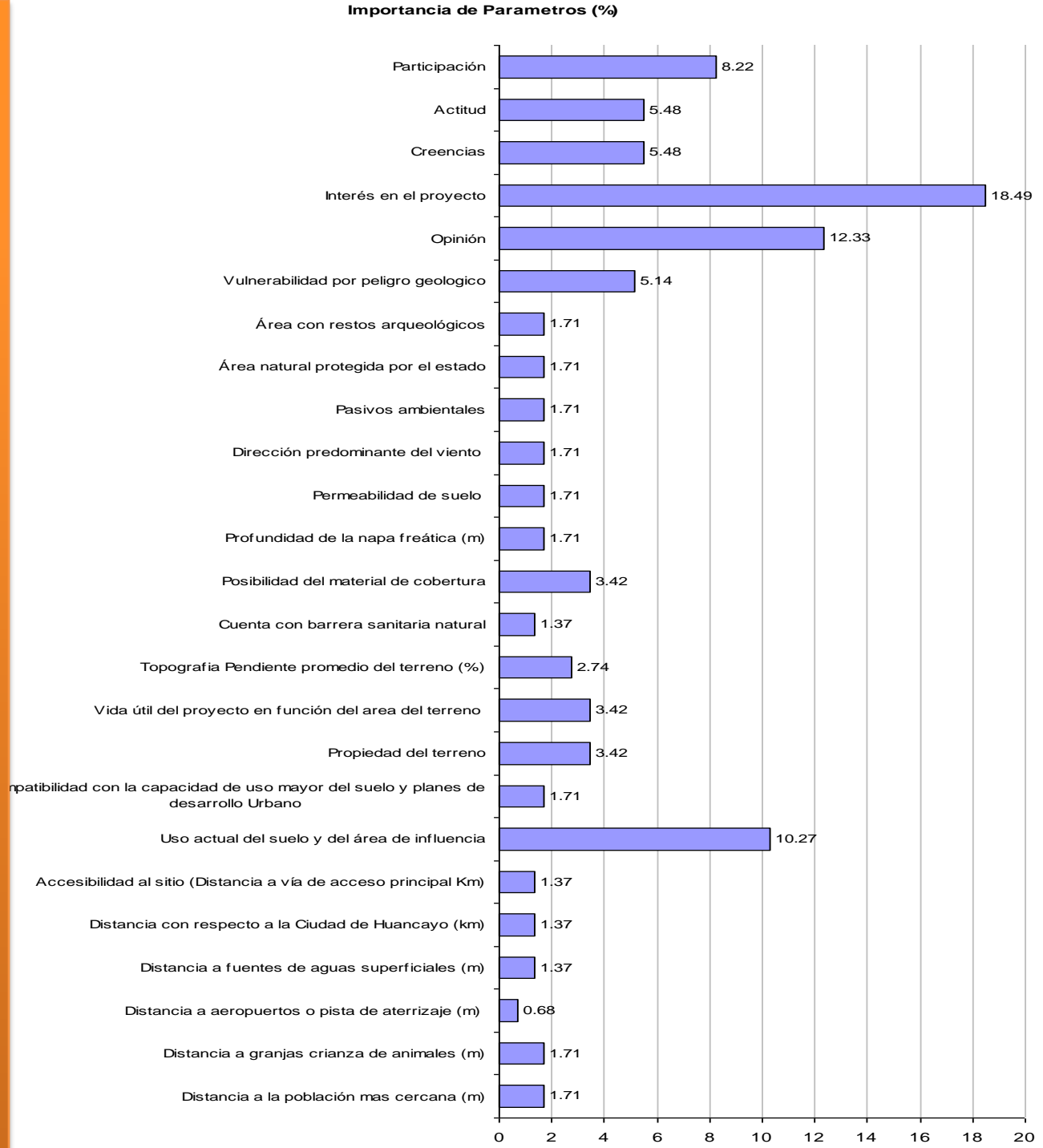
Paso 3: Definición de la importancia del parámetro

Consiste en establecer un peso o importancia para cada parámetro en función de la evaluación preliminar del conjunto de las áreas preseleccionadas o alternativas, se recomienda partir del peso que se le asignara a los parámetros sociales y luego al resto de la parte técnica, según la realidad propia de la zona, en la imagen siguiente se muestra un ejemplo de importancia de parámetros.

Paso 4: Definición del sistema de calificación

como positivo (+) cuando cumple o sobrepasa valores límite o de referencia, negativo (-) cuando ocurre lo contrario, también se evaluar la magnitud del resultado respecto a su alejamiento y/o acercamiento a los valores límites de referencia según la siguiente sub escala

Imagen N° 8 Importancia porcentual del puntaje máximo según parámetros de evaluación



Cuadro N° 2 Puntaje máximo ponderado por parámetro de evaluación

Ítem	Parámetro	Valores limite o de referencia y Puntaje	Puntaje máximo	Importancia del indicador	Puntaje máximo ponderado	Puntaje Máximo del Componente
1.1	Distancia a la población mas cercana (m)	> 1000 (1) < 1000 (-1)	1	5	5	146
1.2	Distancia a granjas crianza de animales (m)	> 1000 (1) , < 1000 (-1)	1	5	5	
1.3	Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m)	> 3.0 (1), < 3.0 (-1)	1	2	2	
1.4	Distancia a fuentes de aguas superficiales (m)	> 300 m quebrada seca una parte del año (2) , >300 m de rio principal (1) , < 300 m de rio principal (-2) <de 300 m de quebrada seca una parte del año (-1)	2	2	4	
1.5	Distancia con respecto a la Ciudad de Huancayo (km)	> 16 km (1), entre 1 y 16 km (2)	2	2	4	

Cuadro N° 2 Puntaje máximo ponderado por parámetro de evaluación

Ítem	Parámetro	Valores limite o de referencia y Puntaje	Puntaje máximo	Importancia del indicador	Puntaje máximo ponderado	Puntaje Máximo del Componente
1.6	Accesibilidad al área (Distancia a vía de acceso principal Km)	Acceso en buen estado (2) Acceso en Mal estado (1) , sin acceso (-2)	2	2	4	
1.7	Uso actual del suelo y del área de influencia	Cultivo en Limpio (1) Cultivo seco (2), pastos cultivados (3) Pastos naturales (4) , forestal de sierra (5) Eriazo (6)	6	5	30	
1.8	Compatibilidad con la capacidad de uso mayor del suelo y planes de desarrollo Urbano	Uso compatible (1) uso no compatible (-1)	1	5	5	
1.9	Propiedad del terreno	saneado (1) no saneado (-1)	1	10	10	
1.10	Vida útil del proyecto en función del área del terreno	> 5 años (2) < 5 años (-2)	2	5	10	

Cuadro N° 2 Puntaje máximo ponderado por parámetro de evaluación

Ítem	Parámetro	Valores limite o de referencia y Puntaje	Puntaje máximo	Importancia del indicador	Puntaje máximo ponderado	Puntaje Máximo del Compone
1.11	Topografía Pendiente promedio del terreno (%)	Plano a ligeramente inclinado 0 - 7% (4), Inclinado 7-12% (3), empinado 12-25% (2), muy empinado >25% (1)	4	2	8	
1.12	Cuenta con barrera sanitaria natural	Presenta Barrera sanitaria natural (2) Presencia de barrera sanitaria parcial (1) sin barrera sanitaria natural (-2)	2	2	4	
1.13	Posibilidad del material de cobertura	material de cobertura adecuado para operación total del proyecto (2), material de cobertura parcialmente adecuado (1), sin material de cobertura (-2)	2	5	10	
1.14	Profundidad de la napa freática (m)	profundidad < 10 metros (-1), profundidad > 10 m (1)	1	5	5	
1.15	Permeabilidad de suelo	impermeabilidad es < a 1×10^{-6} (arcilla) (1), impermeabilidad > a 10^{-6} (-1)	1	5	5	

Cuadro N° 2 Puntaje máximo ponderado por parámetro de evaluación

Ítem	Parámetro	Valores limite o de referencia y Puntaje	Puntaje máximo	Importancia del indicador	Puntaje máximo ponderado	Puntaje Máximo del Componente
1.16	Dirección predominante del viento	Contrario a la población mas cercana (1), a favor de la población mas cercana (-1)	1	5	5	
1.17	Pasivos ambientales	No existe pasivo ambiental (1) existe pasivo (-1)	1	5	5	
1.18	Área natural protegida por el estado	Fuera de área natural (1), dentro del área natural (-1)	1	5	5	
1.19	Área con restos arqueológicos	Inexistencia de restos (1) Existencia de restos (-1)	1	5	5	
1.20	Vulnerabilidad por peligro geológico	Baja vulnerabilidad (3), Mediana Vulnerabilidad (2) Alta Vulnerabilidad (1)	3	5	15	

Cuadro N° 2 Puntaje máximo ponderado por parámetro de evaluación

Ítem	Parámetro	Valores limite o de referencia y Puntaje	Puntaje máximo	Importancia del indicador	Puntaje máximo ponderado	Puntaje Máximo del Componente
2.1	Opinión	Desfavorable (-1) poco Favorable(1) Regular (2) Altamente favorable (3)	3	12	36	146
2.2	Interés en el proyecto	Sin interés (-1), Bajo interés (1) Mediano Interés (2) Alto interés (3)	3	18	54	
2.3	Creencias	Negativas (-1) positivas (1)	1	16	16	
2.4	Actitud	Favorable (1) Desfavorable (-1) Incierta (0)	1	16	16	
2.5	Participación	Participación de rechazo (-2) No haría nada (0) Participación favorable (2)	2	12	24	

Cuadro N° 3 Escala de calificación para el puntaje ponderado final

- **Escala de calificación:** se establece una escala o rango de puntajes que permita la calificación de cada una de las alternativas, un ejemplo se muestra en el cuadro siguiente:

Puntaje Ponderado total	Calificación
0 - 146	MALO ó terreno no aceptable o de opción marginal.
147 -195	REGULAR o terreno moderadamente aceptable.
196 -245	BUENO ó terreno aceptable.
246 - 292	MUY BUENO ó terreno aceptable de primera opción.

Informe de selección de área

- Luego de realizar el proceso de selección, el área que obtuvo mayor puntaje será el priorizado como la mejor opción para la futura implementación del relleno sanitario.
- El resultado debe documentarse mediante la elaboración de un **“Informe de Selección de Área”**, el mismo que debe contener la descripción general de las áreas evaluadas y los resultados, no todas las áreas cumplen con el 100 % de las características ideales para la implementación de un relleno sanitario, sin embargo, se debe priorizar aquel que presente las mejores condiciones.
- Se describe el contenido o la información técnica que debe contener el Informe de Selección de Área.
- Presentar el ESA a la DIRESA para su Opinión Técnica Favorable.

Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

El Estudio Ambiental que corresponde al proyectos Relleno Sanitario Manual, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley, es el **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)**, que se presentará a la Autoridad de Salud para su aprobación, cumpliendo con los requisitos establecidos en el TUPA del Sector. Este documento debe presentar un contenido según la guía aprobada por el sector salud, para la formulación de EIAs de relleno sanitarios.

El EIA es un instrumento ambiental a través del cual, previa evaluación de la infraestructura proyectada y su entorno social y ambiental, se **predice los posibles impactos (efectos positivos o negativos) que podría generar la implementación, operación, cierre y post cierre del proyecto de relleno sanitario manual**, y propone entre otros, a través de un plan de manejo ambiental: las medidas para la eliminación, reducción y/o control de los impactos negativos a la salud y el ambiente.

Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

Contenido según el Artículo 10º de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental;

- Una descripción de la acción propuesta y los antecedentes de su área de influencia.
- La identificación y caracterización de los impactos ambientales durante todo el ciclo del proyecto.
- La estrategia de manejo ambiental.
- Plan de participación ciudadana.
- Planes de seguimiento y control.
- Resumen ejecutivo de fácil comprensión.

Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

De acuerdo a lo descrito en artículo 84° del Reglamento de la Ley, el EIA para IDF deberá comprender el análisis técnico de los siguientes aspectos:

- Topografía
- Hidrogeología
- De Suelos
- Geofísica
- Geología
- Meteorología
- Vulnerabilidad a desastres naturales
- Preservación de áreas naturales protegidas por el Estado
- Preservación del patrimonio arqueológico

Proyecto de Infraestructura

- El proyecto de infraestructura del relleno sanitario manual, debe contener la descripción general del proyecto, ubicación, población a servir o beneficiarios, cantidad y tipo de residuos a manejar, entre otros, así como el diseño y especificaciones técnicas de los siguientes aspectos: vías de acceso, área de la infraestructura, barrera sanitaria, impermeabilización de la base y taludes de la infraestructura, celdas o plataforma, drenaje de aguas superficiales, drenaje de gases, drenaje de lixiviados, tratamiento de gases y lixiviados, dispositivos para el monitoreo ambiental, sistema de pesaje y registro, instalaciones auxiliares como caseta de control, oficina administrativa, almacén, servicios higiénicos, área de almacén de material de cobertura, vestuario y carteles de identificación y uso futuro. Costos y presupuesto.

Proyecto de Infraestructura

- Planos georeferenciados y en coordenadas UTM, a una escala que se pueda apreciar con facilidad, siendo los recomendados;
 - Plano de ubicación del proyecto.
 - Plano topográfico.
 - Plano de perfiles longitudinales y transversales de vías de acceso internas principales y secundarias.
 - Plano de Distribución de la infraestructura.
 - Plano de Instalaciones auxiliares.
 - Plano de Distribución de celdas o plataformas.
 - Plano de Cortes longitudinales y transversales de las celdas o plataformas.
 - Plano de Drenaje de aguas superficiales.
 - Plano de Sistema de drenaje de gases y lixiviados.
 - Plano de Sistema de tratamiento de lixiviados.
 - Plano de Representación de la infraestructura concluida.
 - Plano de Ubicación de puntos de monitoreo ambiental.
 - Plano de Detalles de la impermeabilización.
 - Plano de Diseño del cierre.

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RELLENO SANITARIO MANUAL



Residuos aceptables e inaceptables en un relleno sanitario manual

- La mayoría de los residuos sólidos generados por fuentes domiciliarias, comerciales, institucionales y agrícolas podrán disponerse en un relleno sanitario manual con un riesgo mínimo de poner en peligro directa o indirectamente la salud humana y la calidad del ambiente.
- *Se describe los tipos de residuos que se pueden y no recibir en el relleno sanitario manual.*

Tipo de residuos que representan riesgos y peligros potenciales a un relleno sanitario manual



Tipo de residuos	Tipo general de riesgos o peligros			
	Tóxicos	Explosivos / Inflamables	Patógenos	Radioactivo s
Residuos sólidos				
Putrescibles			X	
Voluminosos y combustibles		X		
Voluminosos y no combustibles	X	X		