



Methane to Markets

Fundamentos sobre los Rellenos Sanitarios

Rellenos Sanitarios

- Protección de la Salud Humana y del Medio Ambiente
 - Mejor calidad del aire
 - Protección del agua subterránea
- Las Operaciones que Afectan la Generación del Biogás
 - Compactación
 - Cubierta diaria
 - Control de Lixiviados

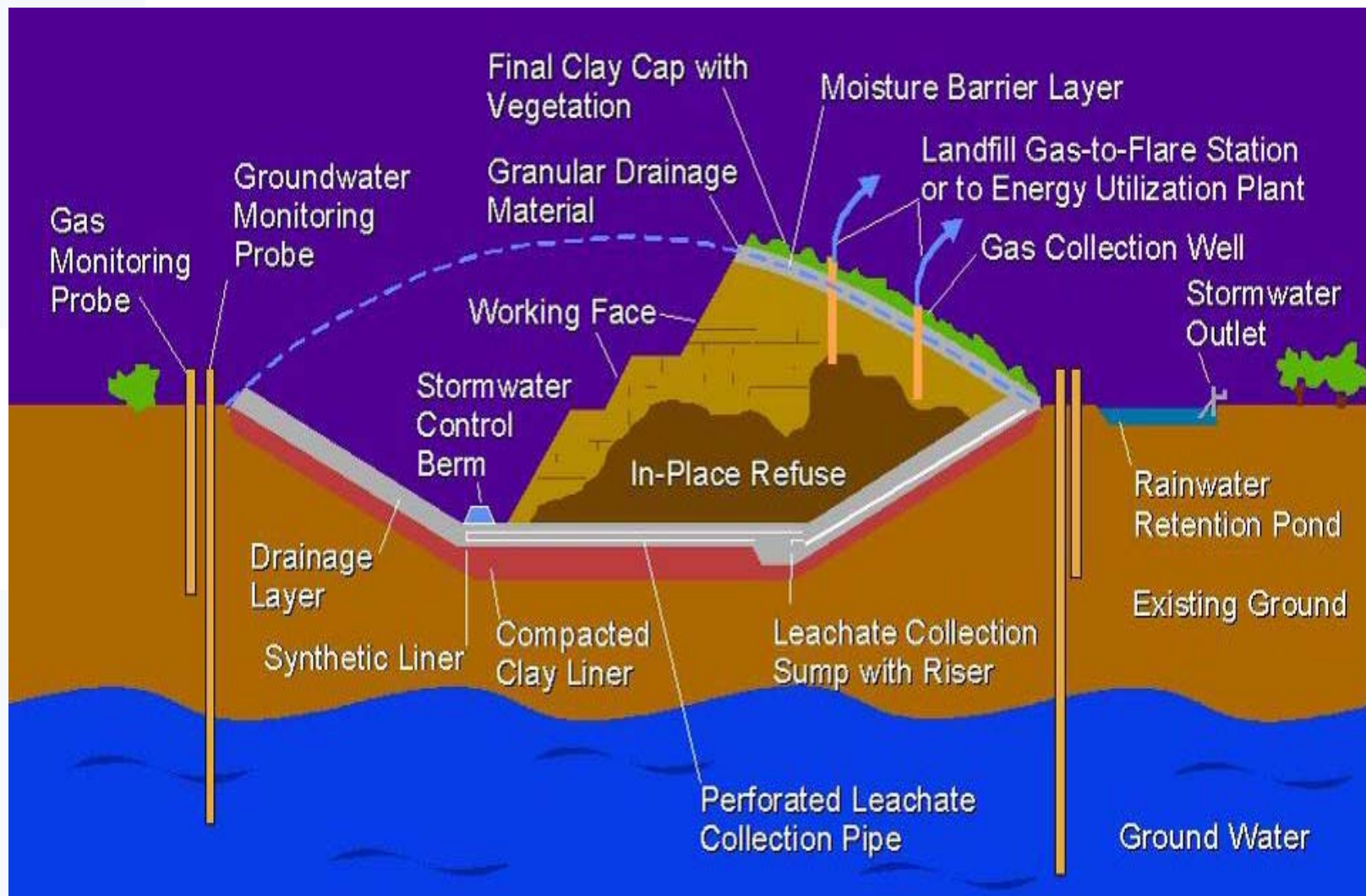


Componentes de un Relleno Sanitario Moderno

- Impermeabilización de Base
- Sistema de Captación y Tratamiento de Lixiviado
- Sistemas de Coberturas: Final, Diaria e Intermediaria
- Sistema de Control de Agua Pluvial
- Sistema de Captura y Control del Biogás



Relleño Sanitario Moderno – Corte transversal



Impermeabilización de la Base

Recubrimientos Inferiores

- Los recubrimientos proporcionan contención de contaminantes.
- Disminuyen la contaminación de las aguas subterráneas.
- Disminuyen la migración de biogás.

Recubrimientos de Arcilla

- Son fáciles de instalar.
- Usualmente se pueden conseguir fácilmente
- Generalmente de 60 cm de grueso.
- Compactar en capas de 15 cm.
- Tratar de lograr un permeabilidad de menos de 10^{-6} cm/sec.

Recubrimiento de Arcilla en un Relleno Sanitario



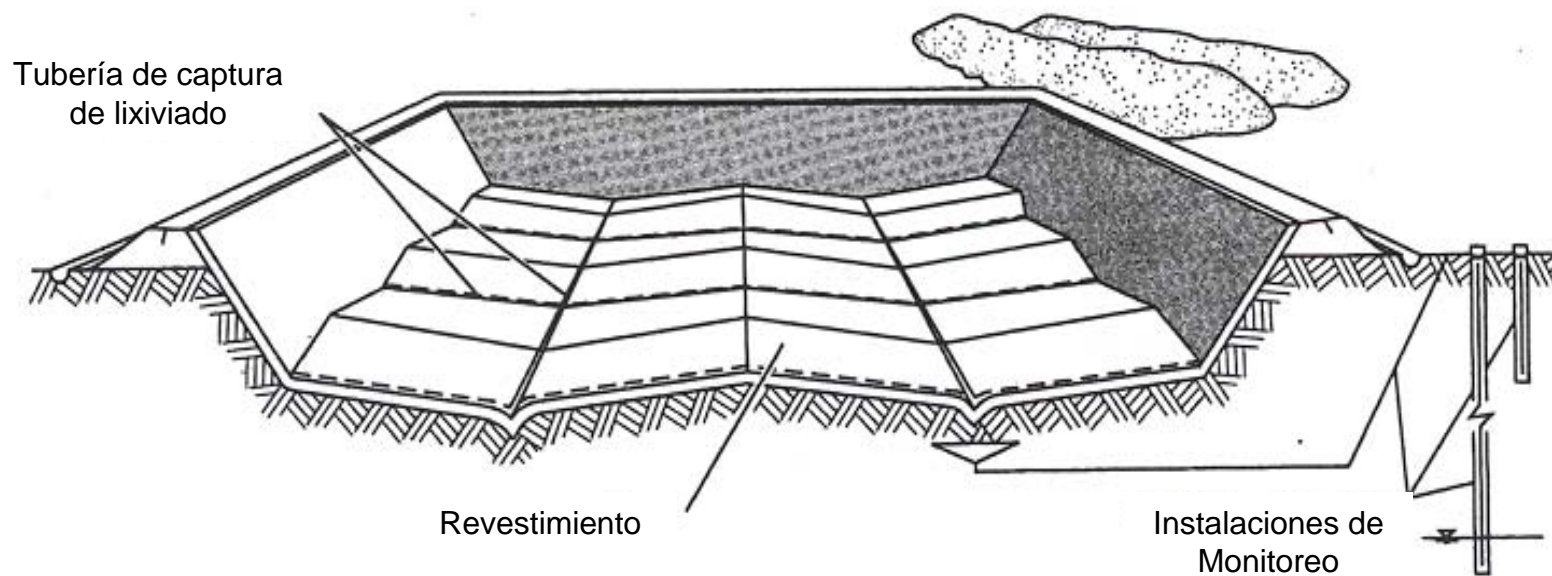
Revestimientos Compuestos

- Utiliza el revestimiento de arcilla como la capa base.
- Adiciona una geo-membrana sobre la arcilla.
- Proporciona mayor protección al ambiente.

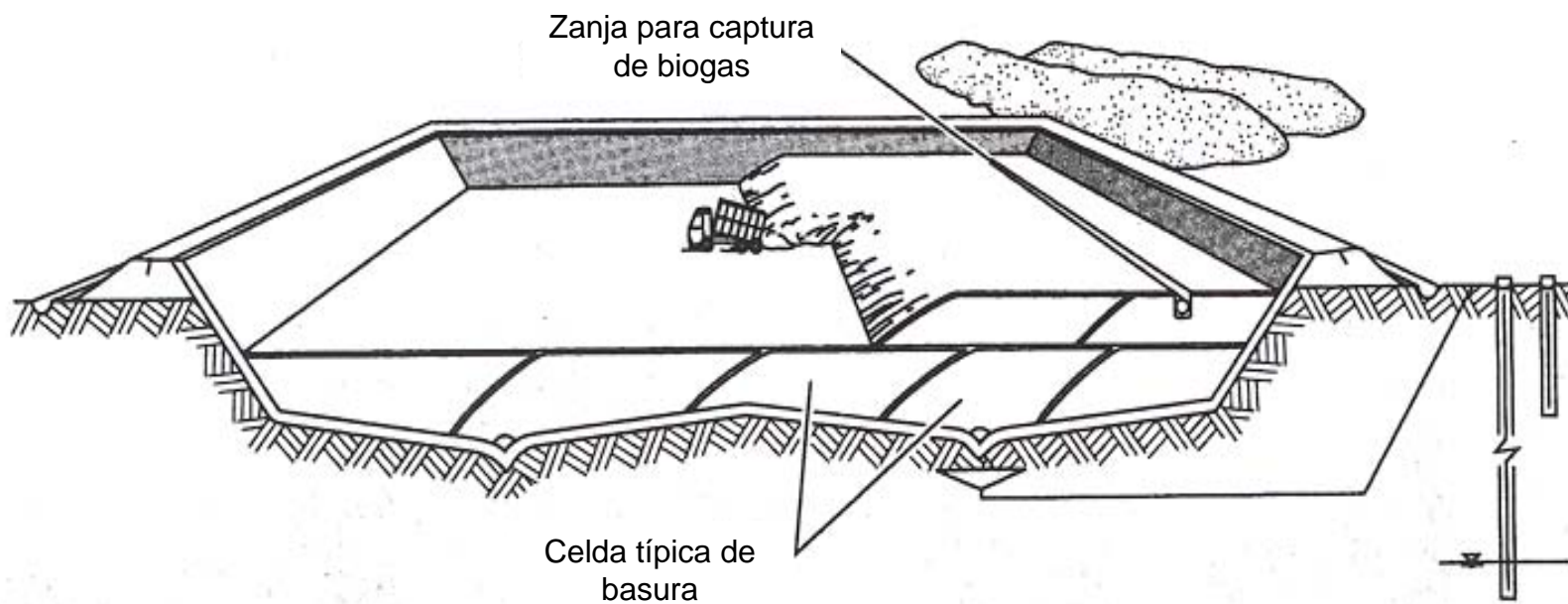
Recubrimiento Compuesto en un Relleno Sanitario



Desarrollo de un Relleno Sanitario



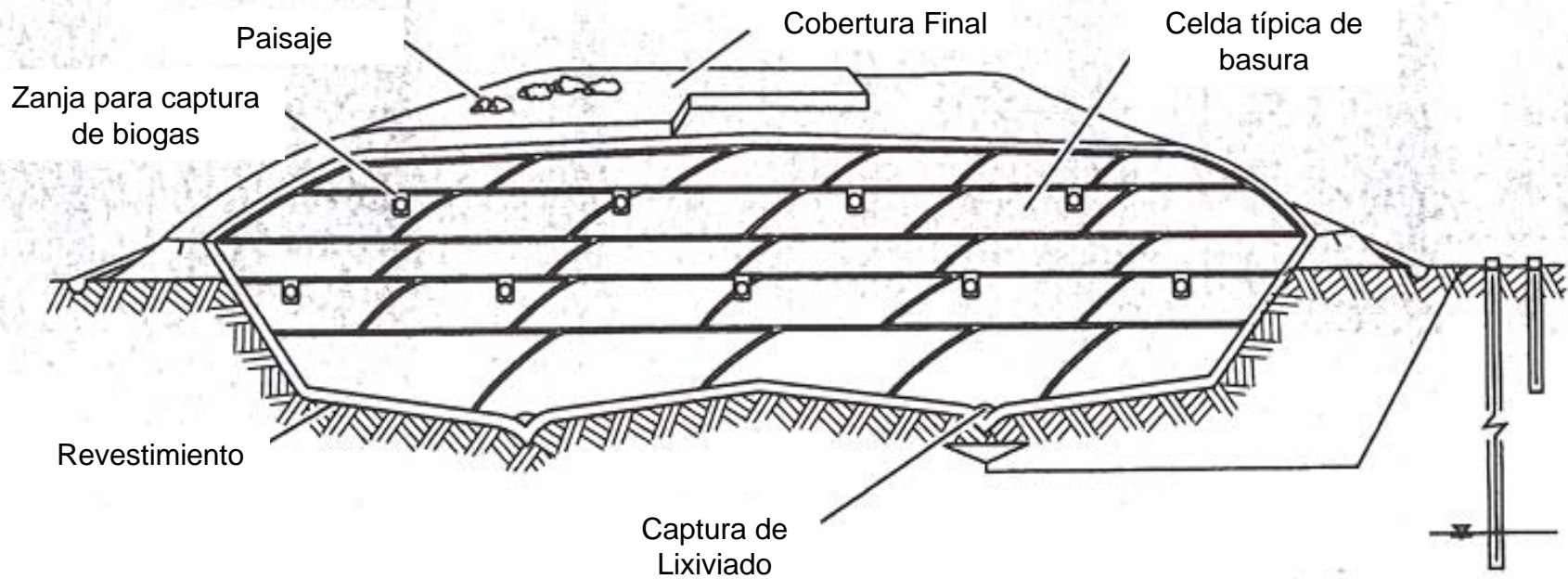
Relleno Sanitario durante Operación



Relleño Sanitario Municipal Moderno



Relleno Sanitario Terminado



Cubierta Final



Cobertura Final

- Proporciona protección de la salud humana y del medio ambiente
- Proporciona barrera para la escorrentía pluvial
- Proporciona protección contra incendios
- Reduce la infiltración de aguas de lluvia.
- Mejora la generación de biogás
- Mejora la capacidad de capturar el biogás
- Reduce los malos olores
- Proporciona control vectorial

Cobertura Final – Modelo Típico

- Taludes con inclinación típica de 1:3
- Sistema de control de aguas superficiales



Sistema Típico de Cobertura Final con Geomembrana*



***se puede sustituir con tierra arcillosa que cumpla equivalencia de impermeabilidad**

Componentes de la Cobertura Final

- Cobertura de Tierra Compactada
 - Material arcilloso con baja permeabilidad (60 cm.)
 - Capa de Suelo – tierra para sostener la vegetación (15 a 30 cm.)
- Geo-membrana
 - Se puede utilizar para reducir aun más la infiltración.
 - Si se utiliza se debe colocar encima de la capa de arcilla.
 - Debe estar en contacto directo con la arcilla.

Componentes de la Cobertura Final

- Controles de Agua de Lluvia
 - El objetivo principal es eliminar el agua de lluvia antes de que se convierta en lixiviado
 - Debe prevenir la erosión de la cubierta final
 - Bermas pueden utilizarse en cuestas empinadas
 - Escollera y gaviones puede ser utilizados en áreas de alta erosión
 - La cima del relleno sanitario debe tener pendiente para promover el escorrentía

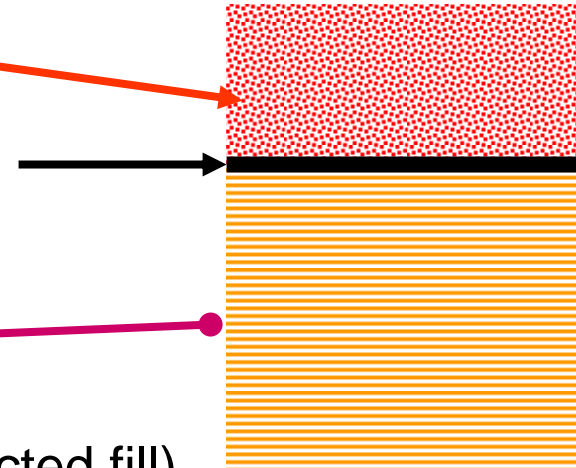


Mantenimiento de la Cobertura Final

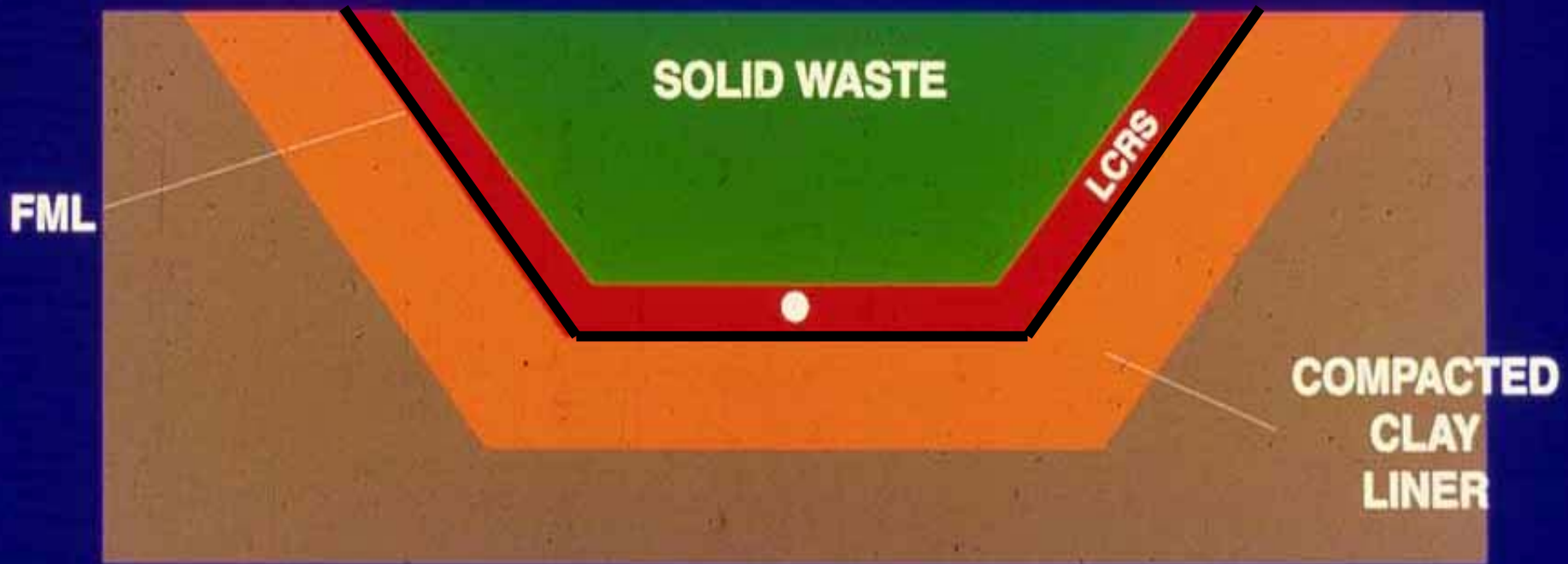
- Inspeccione mensualmente la cubierta
 - Rellene la grietas con tierra
 - Repare la erosión
 - Corte la vegetación durante la temporada de crecimiento
 - Re-nivele zonas bajas para prevenir encharcamiento
 - Adicione una capa de tierra de 60 cm. de profundidad a las zonas donde se observe humo

Subtitle D Bottom Liner System

- Minimum 2 percent slope
- Top to Bottom:
 - **18"-24" collection/protective soil**
 - High permeability
 - Flexible membrane liner (FML)
 - 60 mil HDPE or 30 mil for others
 - Intimate contact with soil below
 - **24" low permeability soil**
 - compacted clay
 - $K < 1.0 \times 10^{-7}$ cm/sec
 - Prepared base (native soil or compacted fill)



Composite Bottom Liner (EPA Standard)



- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
|  | CLAY |  | NATIVE SOIL |
|  | SAND/GRAVEL |  | SOLID WASTE |
| | FLEXIBLE MEMBRANE LINER (FML) |  | LEACHATE DRAIN |
| LCRS | LEACHATE COLLECTION & REMOVAL SYSTEM | | |

Stormwater Management

