



Methane to Markets

**RELLENOS SANITARIOS Y BIOGÁS
GENERALIDADES**

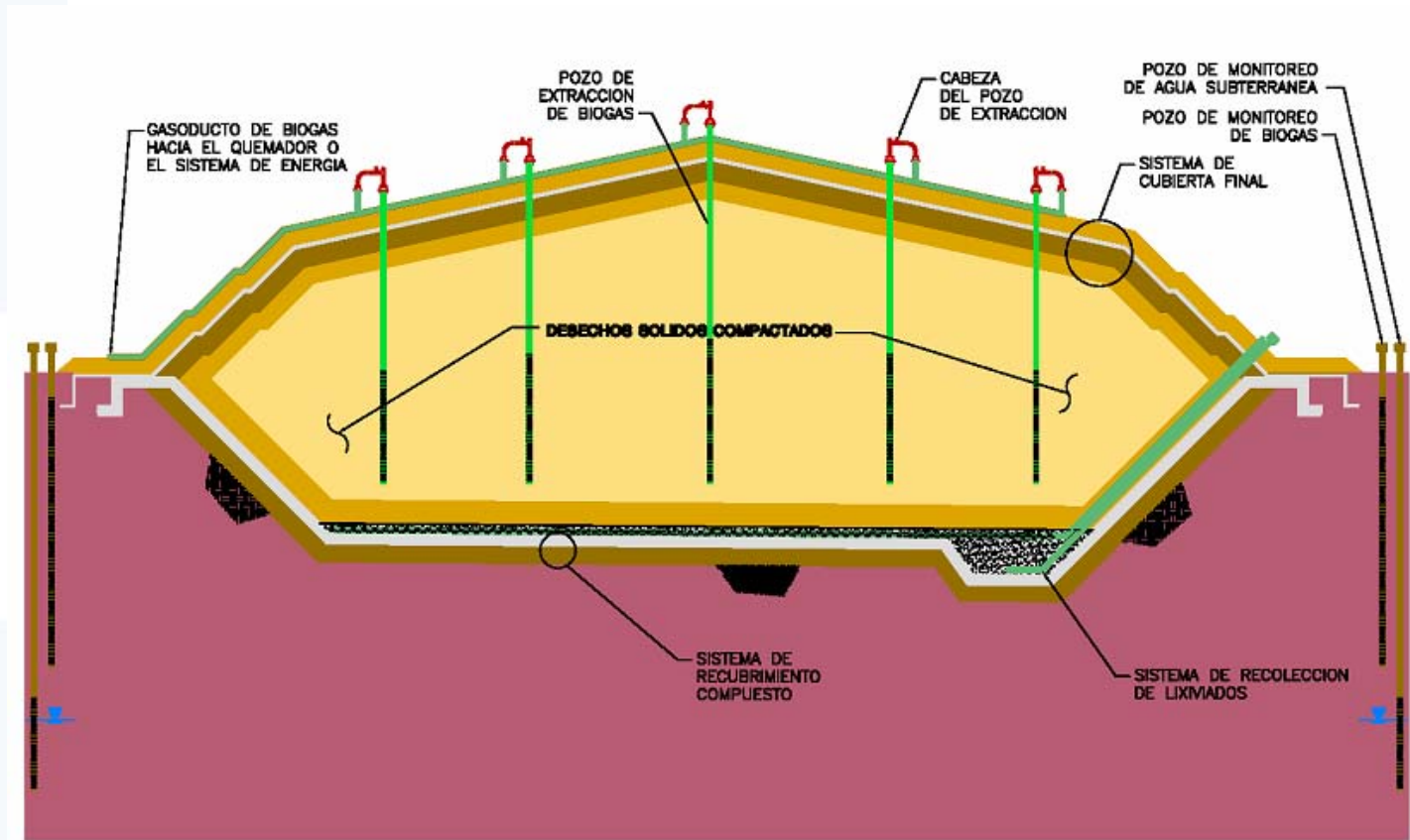
Ing. José Ricardo López Dulcey
Ambiental Biotech

Medellín, Colombia
28 de abril de 2009

El Relleno Sanitario

El Relleno Sanitario es un método de disposición de residuos sólidos en la tierra que no causa molestias ni peligros para la salud humana o el medio ambiente.

El Relleno Sanitario



Fundamentos sobre Rellenos Sanitarios

- Protección de la Salud Humana y del Medio Ambiente
 - Mejor calidad del aire
 - Protección del agua subterránea

El Relleno Sanitario Moderno



Recubrimientos Inferiores

- Los recubrimientos proporcionan contención de contaminantes.
- Previenen o minimiza la contaminación de las aguas subterráneas.
- Previenen la migración de biogás.

Recubrimientos de Arcilla

- Son fáciles de instalar
- Usualmente de fácil consecución
- Espesor deseable 1 m (Ras 2000)
- Compactado por capas de 15 cm
- Permeabilidad 10^{-7} cm/s (Ras 2000)

Recubrimientos de Arcilla en Rellenos Sanitarios



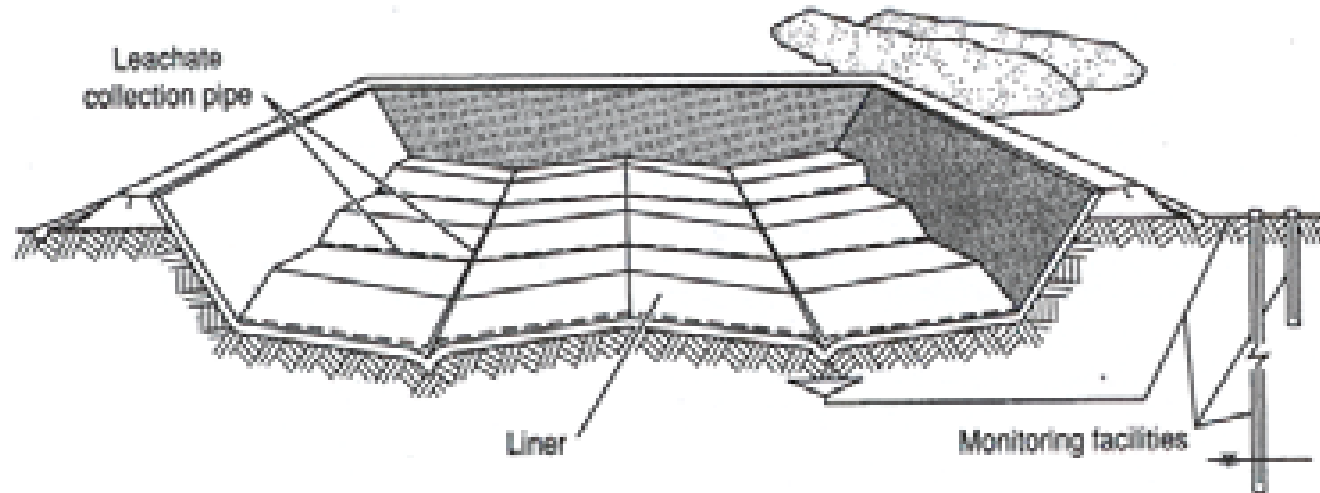
Recubrimientos Compuestos

- Utilizan el revestimiento de arcilla como capa base
- Se adiciona una geo-membrana sobre la arcilla
- Proporciona mayor protección al ambiente

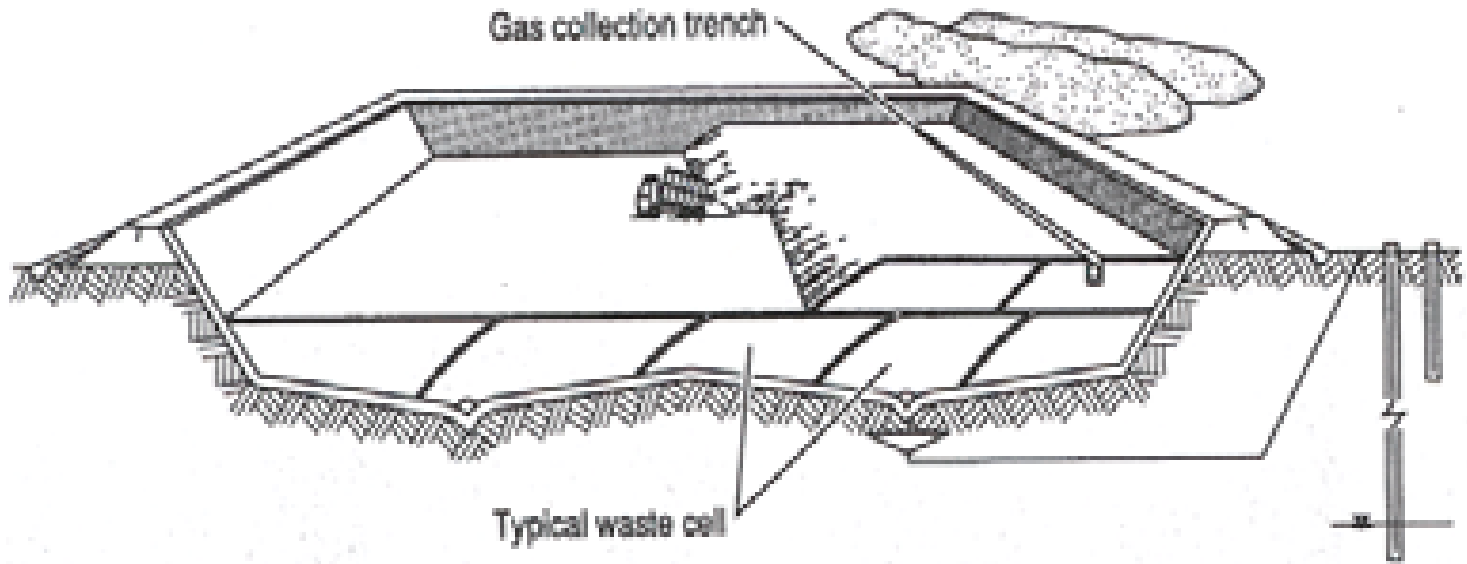
Recubrimientos Compuestos en Rellenos Sanitarios



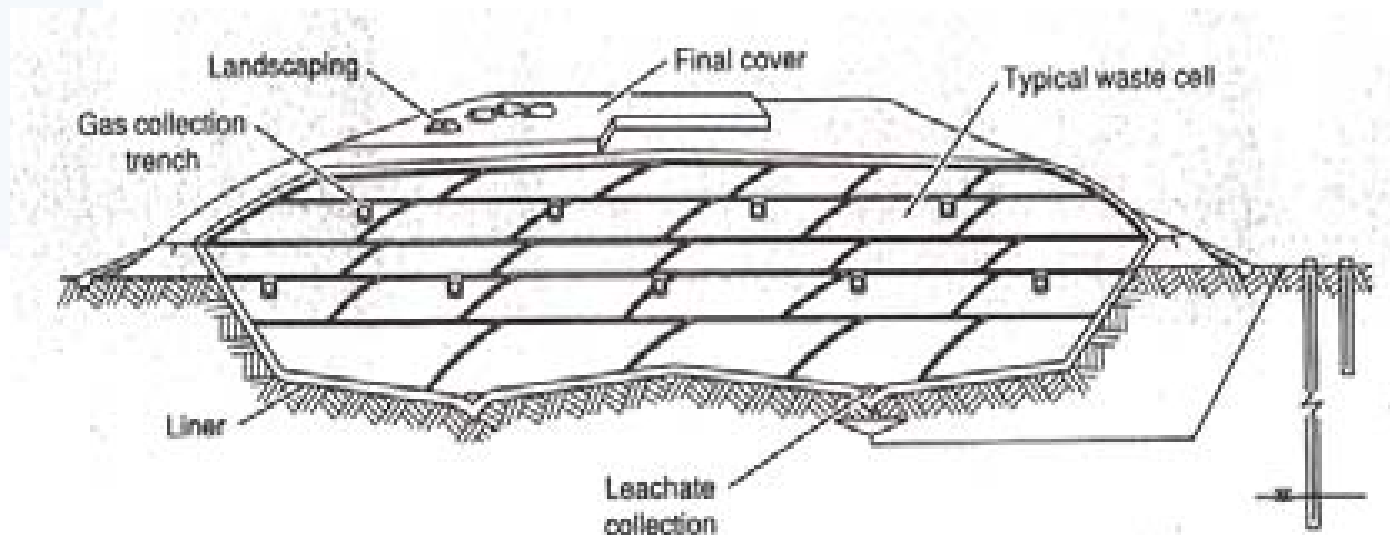
Desarrollo de un Relleno Sanitario



Relleno Sanitario durante la Operación



Relleño Sanitario Clausurado



Cobertura Final

- 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

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 mas 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 Aguas Lluvias**
 - El objetivo principal es eliminar el agua de lluvia antes de que se convierta en lixiviado
 - Prevenir la erosión de la cubierta final
 - Utilizar bermas en cuevas empinadas
 - Escolleras y gaviones pueden ser utilizados en áreas de alta erosión
 - La cima del relleno sanitario debe tener pendiente para promover la escorrentía (cúpula).

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

Biogás

- Se genera por la descomposición anaeróbica de los residuos sólidos
- Su cantidad depende de las características de los residuos sólidos
- A mayor cantidad de materia orgánica, mayor generación de biogás
- Puede utilizarse para generar energía
- La producción de biogás acaba cuando termina la descomposición de la materia orgánica

Biogás: Composición Típica

- Metano (CH_4)
 - 50% a 60%
- Dióxido de Carbono (CO_2)
 - 40% a 50%
- Compuestos Orgánicos No-Metano (NMOCs)
 - Trazas
- Valor Calorífico
 - 500 Btu/ pies cúbico standard (scf)

Metano (CH₄)

- Incoloro
- Inodoro e Insípido
- Mas ligero que el aire
- Relativamente insoluble en agua
- Altamente explosivo
 - LIE = 5% en el aire
 - LSE = 15% en el aire

Biogás

- ¿Por qué metano es un gas de efecto invernadero?
 - El metano absorbe la radiación infrarroja terrestre (calor) que, de otro modo, escaparía al espacio (GEI característica)
- El Metano es un GEI 21 veces mas potente que el CO₂
- En cualquier momento, el metano es mas abundante en la atmósfera ahora que en los últimos 400.000 años y 150% mas alto que en el año 1750.

Factores Principales que afectan la Producción de Biogás

- Cantidad de residuos depositados por año
- Composición de los desechos
 - Contenido de Desechos Orgánicos
 - Humedad en los desechos
- Precipitación Anual
- Operaciones que afectan la generación del biogás
 - Compactación
 - Cobertura diaria
 - Control de los lixiviados

Por qué aprovechar el Biogás

- Fuente de combustible local
- Captura y aprovechamiento relativamente sencilla
- Fuente de energía renovable
- Suministro constante
- Existen tecnologías comprobadas para el aprovechamiento del biogás
- Recurso energético que se perdería si no se aprovecha
- Ayuda a reducir las emisiones al ambiente

Panorámica Rellenos Sanitario Moderno



Gracias !!

Ricardo López Dulcey
ambientalbiotech@gmail.com