

# Fundamentos sobre los Rellenos Sanitarios

**Ing. Juan Pablo Weihs**  
**Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos (ARS)**

---

Bahía Blanca,  
Prov. Buenos Aires  
27 de junio de 2011

# Rellenos Sanitarios

---

- Protección de la Salud Humana y del Medio Ambiente
  - Protección del suelo
  - Protección de la calidad del aire
  - Protección del agua subterránea / superficial

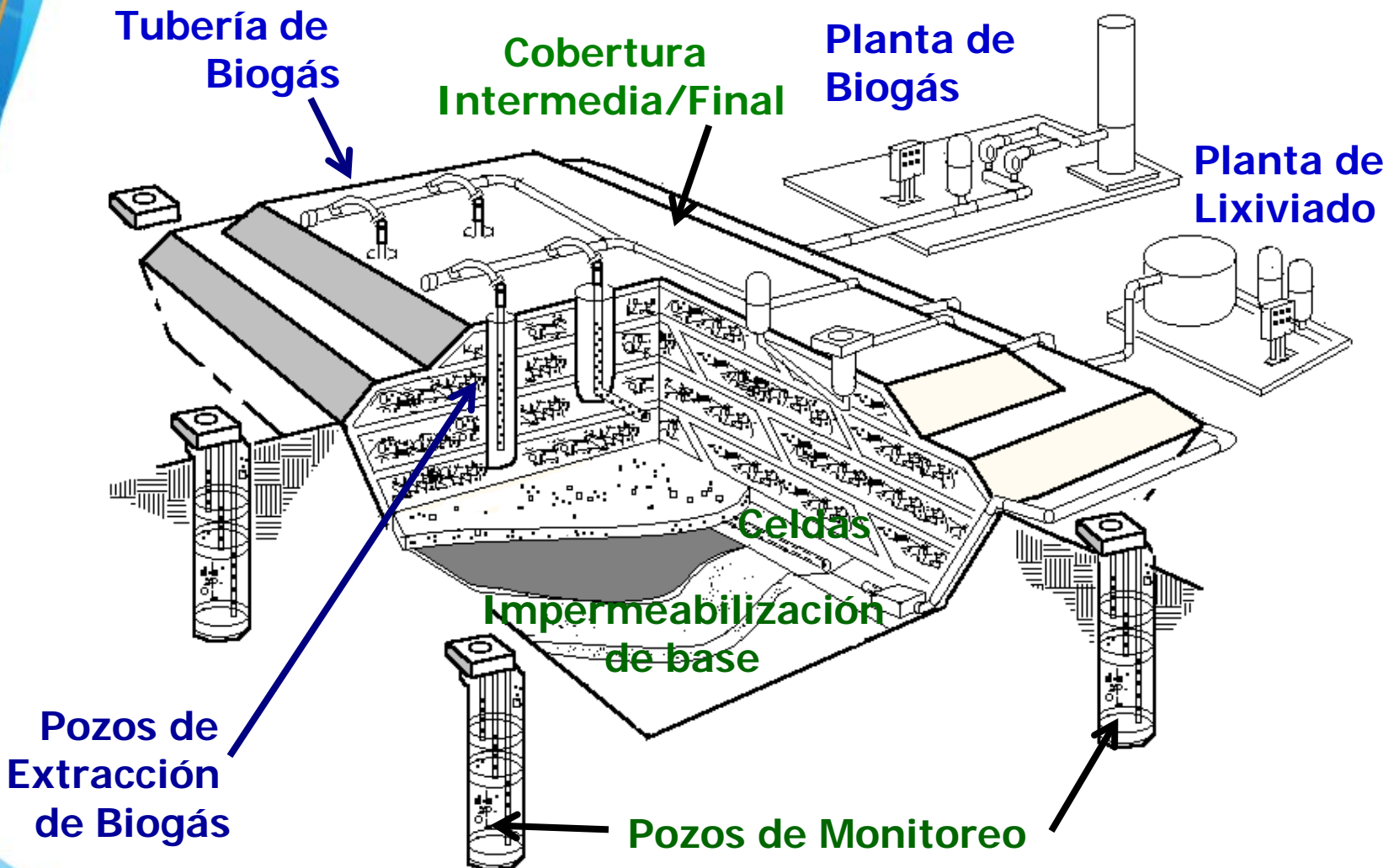


# Componentes de un Relleno Sanitario Moderno

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



# Relleño Sanitario Moderno – Corte



# Recubrimientos Inferiores

---

- Los recubrimientos proporcionan contención de contaminantes.
- Disminuye la percolación de lixiviado.
- Disminuye la migración de biogás.

# Recubrimientos de Arcilla

---

- Son fáciles de instalar.
- Usualmente se pueden conseguir fácilmente
- Generalmente de 0,6 m. a 1 m de espesor.
- Compactar en capas de 15 cm.
- Tratar de lograr un Kf (coeficiente de permeabilidad) de menos de  $10^{-7}$  cm/sec.

# Recubrimiento de Arcilla en un Relleno Sanitario



# Revestimientos Compuestos

---

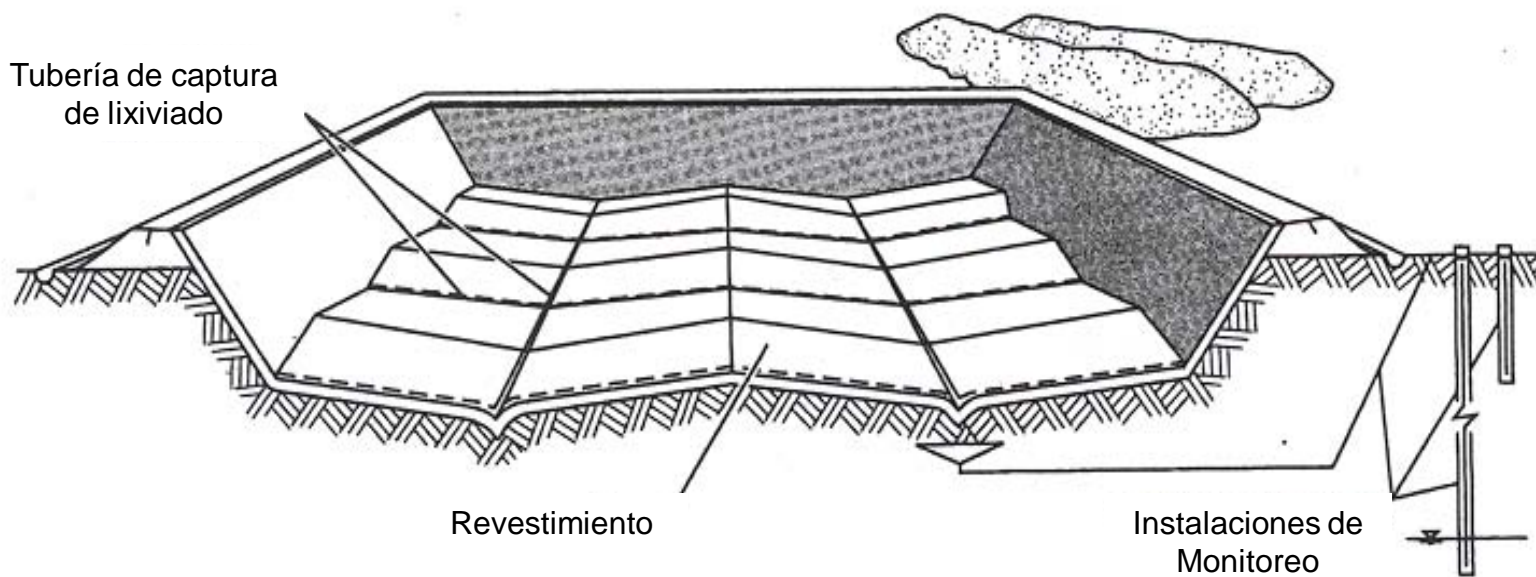
- Utiliza el revestimiento de arcilla como la capa base.
- Adiciona una geomembrana (PEAD) sobre la arcilla.
- Proporciona mayor protección al ambiente.



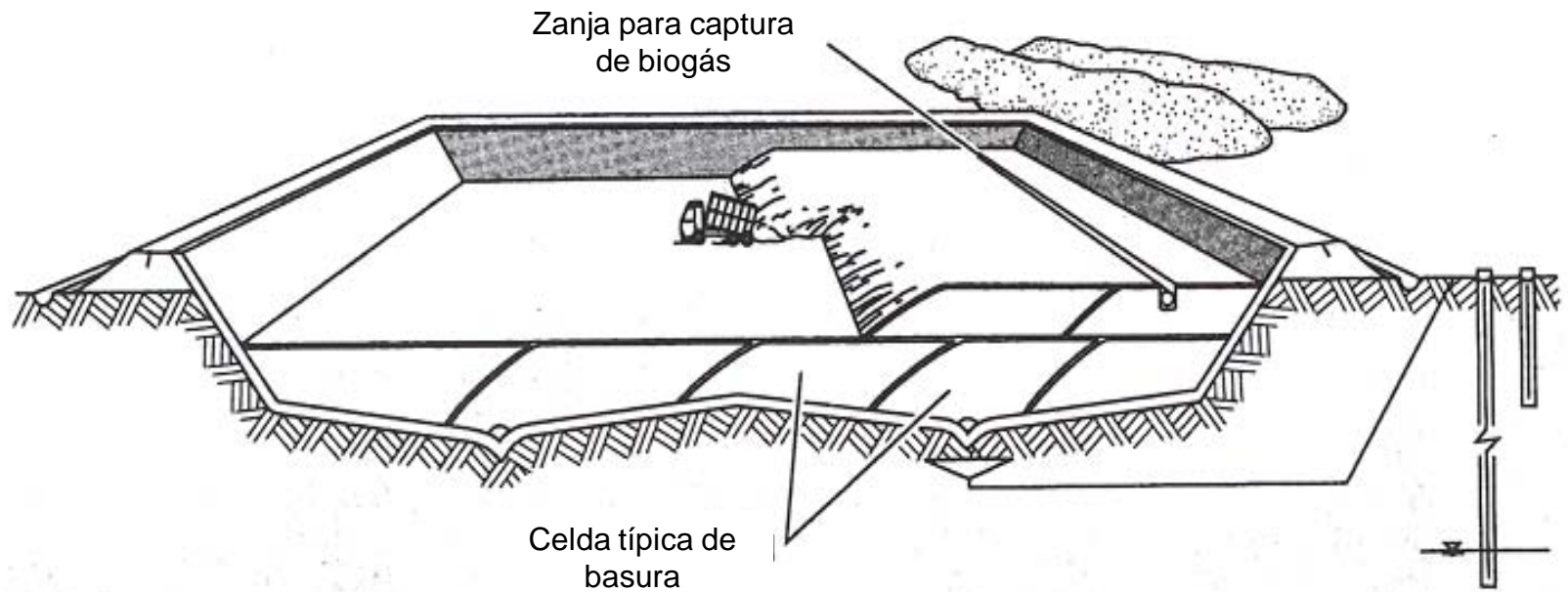
# Recubrimiento Compuesto en un Relleno Sanitario



# Desarrollo de un Relleno Sanitario



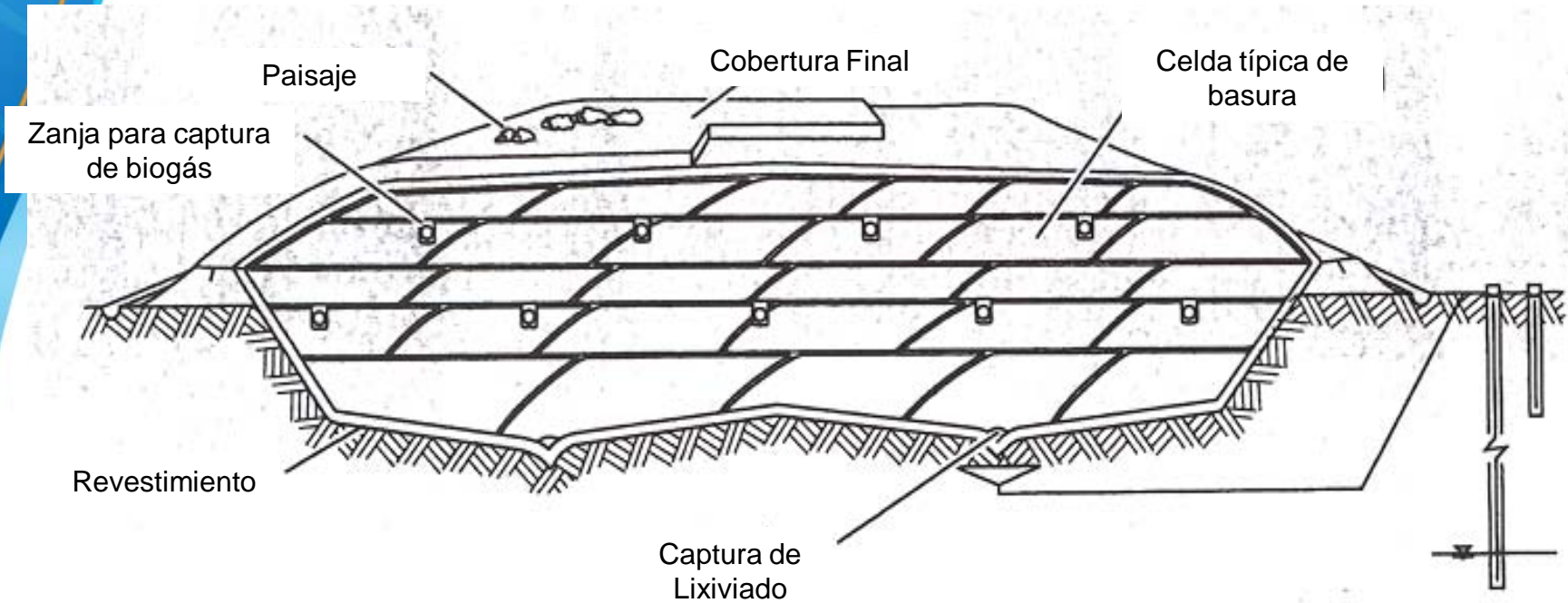
# Relleño Sanitario durante Operación



# Relleño Sanitario Municipal Moderno



# Relleno Sanitario Terminado



# Cobertura Final



# Cobertura Final

---

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

# Cobertura Final – Modelo Típico

---

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





# Componentes de la Cobertura Final

- 1 ■ Cobertura de Tierra Compactada
  - 70 cm. suelo compactado ó
- 2 {
  - 20 cm suelo compactado
  - Material arcilloso con baja permeabilidad (40 cm.)
  - Capa de Suelo – tierra para sostener la vegetación (20 cm.)
- Geomembrana
  - Se puede utilizar para reducir aún 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 coronamiento 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

# Lixiviado

---

- Líquidos en los residuos y las aguas de lluvia que entran en contacto con los residuos se convierten en lixiviados
- El lixiviado es una solución que contiene partículas disueltas y en suspensión de los residuos
- Los contaminantes dependen de:
  - Composición de los residuos sólidos
  - Actividad física, química y biológica dentro del relleno sanitario
- Posee alto contenido orgánico, nitrógeno y fósforo.

# Pérdidas / Brotes de Lixiviado



# Prevención de Lixiviados

---

- Agua de lluvia que corre hacia el frente de trabajo se convierte en lixiviado
- Mejorar los controles de escurrimientos de las áreas alrededor del frente de trabajo
- Reducir la infiltración
  - Evitar el encharcamiento en los rellenos sanitarios mediante un correcto manejo de agua pluvial.
  - Mantener correctamente la cubierta vegetal (control de la erosión).

# Escurrimiento y Captura de los Lixiviados

---

## Escurrimiento:

- Zanja perimetral – puede utilizarse para el drenaje del lixiviado y llevarlo al sistema de tratamiento
- Desagüe gravitacional subterráneo a través de manejo de pendientes de fondo.

## Captura:

- Bombas para pozos verticales – las bombas son eficaces pero caras.

# Escurrimiento y Captura de los Lixiviados



Extracción por gravedad



Extracción Manual



Extracción automática



# Tecnologías de Tratamiento de Líquidos Lixiviados

---

- Tratamiento utilizando pantanos
- Tratamiento biológico / físico químico en lagunas.
- Lagunas de evaporación
- Evaporación del lixiviado utilizando biogás

# Tratamiento de Lixiviado en Pantanos



# Tratamiento en lagunas



Lagunas anaeróbicas  
/ aeróbicas  
Sedimentadores

Filtro prensa



# Evaporación del Lixiviado



Evaporación natural

Evaporación con calor - biogás



# ¿Preguntas?

