

Maestría en Ingeniería Geotécnica - MIG
(Carrera Binacional Argentina - Alemania)



Asignatura ACMIG10:

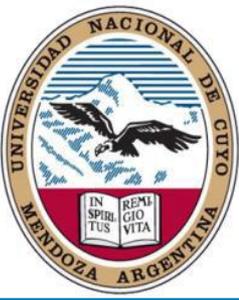
Uso sustentable de residuos sólidos y geomateriales

Dra. Irma MERCANTE

itmercante@gmail.com

Dr. Juan Pablo IBAÑEZ

jpablo.doc@gmail.com



Maestría en Ingeniería Geotécnica - MIG
(Carrera Binacional Argentina - Alemania)



Geotécnica de RSU

Disposición de RSU

Uso sustentable de residuos sólidos y geomateriales

Dra. Irma MERCANTE

Dr. Juan Pablo IBAÑEZ

- Los rellenos sanitarios
- Etapas de un relleno sanitario
 - Operación
 - Clausura
 - Reutilización del espacio
- Compactación de los RSU
 - Objetivo de la compactación
 - Compactación de suelos
 - Equipos de compactación
 - Diseño de la compactación
 - Efecto del contenido de agua
 - Resultados de la compactación de RSU

- **Relleño Sanitario de RSU**
- Obra de Ingeniería diseñada para la disposición segura de los RSU, esto es, de forma encapsulada y atendiendo a las demandas de su transformación en el tiempo.

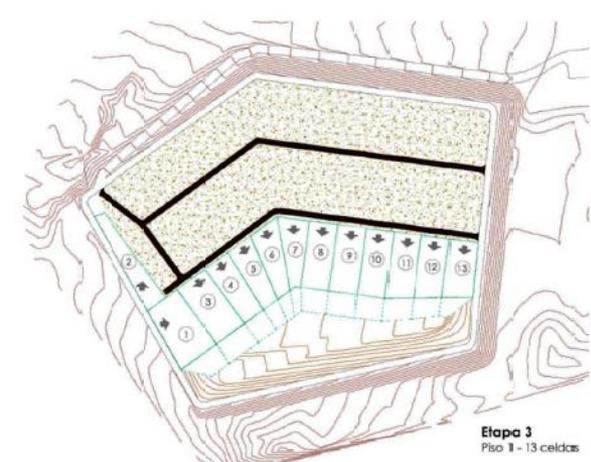
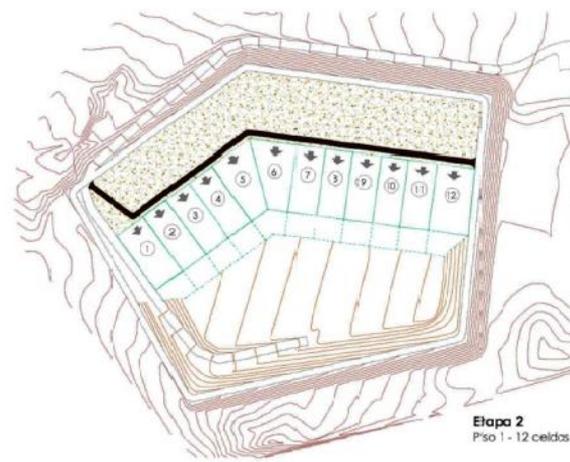
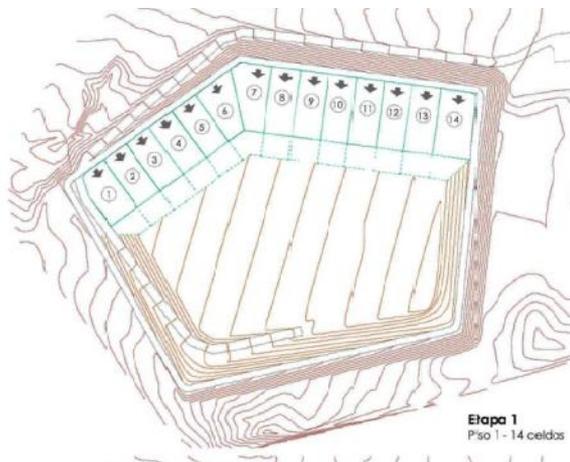


- **Relleño Sanitario de RSU**
- Como Obras de Ingeniería, deben ser diseñadas y calculadas para una vida útil sin colapsos ni patologías, siguiendo “criterios adecuados”.

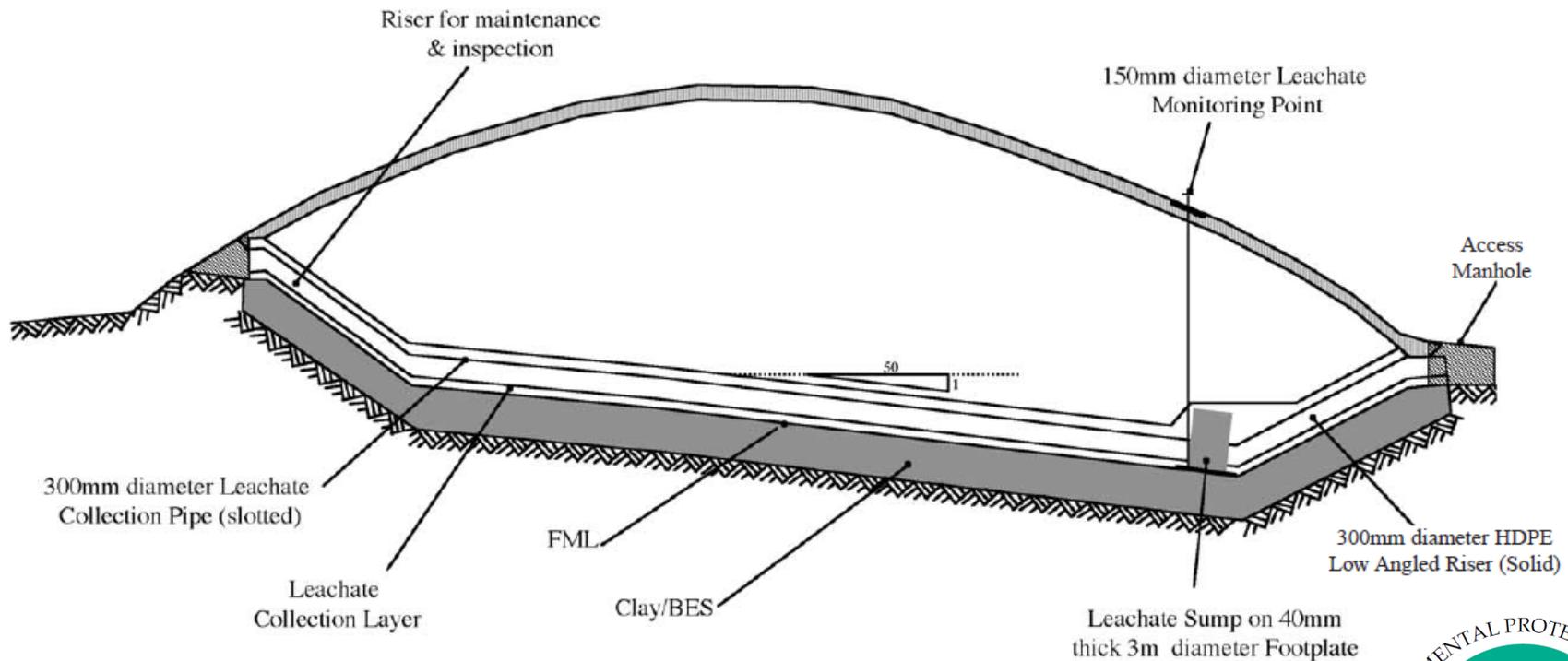


• Relleno Sanitario de RSU

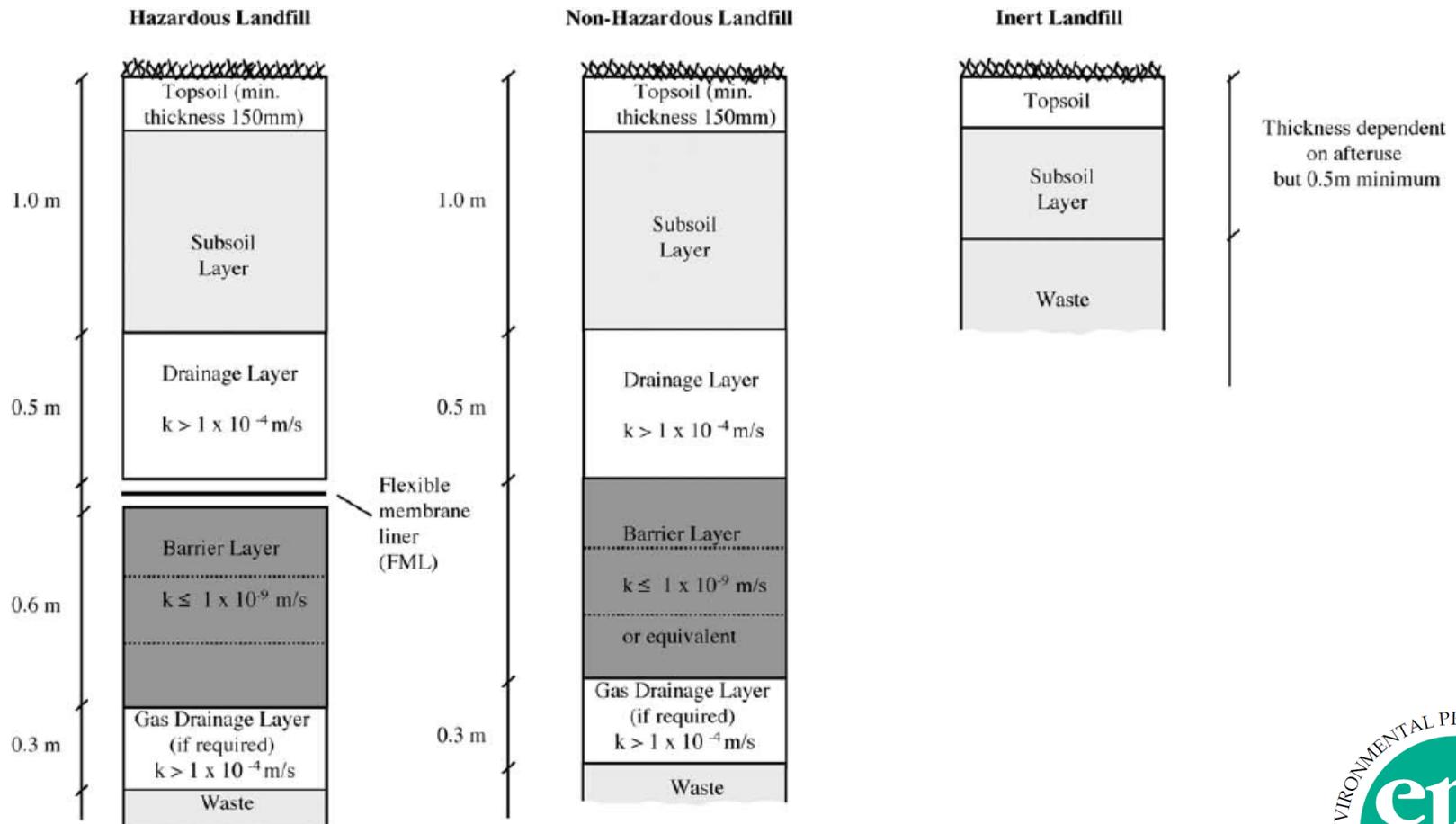
- Como Obras de Ingeniería, deben tener un plan de construcción.
- Generalmente se establecen celdas para el llenado, y una secuencia constructiva que puede incluir varios niveles de celdas.



- **Relleno Sanitario de RSU**
- **Encapsulado:** Layer de fondo, layer de cobertura y gerenciamiento de gases y lixiviados.



- **Relleno Sanitario de RSU**
- **Encapsulado:** diseño de layer de cobertura según tipo de RSU.



- **Etapas de un relleno sanitario**
 - **I. Etapa de operación de los rellenos**
 - Compactación de celdas
 - Estabilidad de Taludes
 - Asientos de corto plazo
 - **II. Etapa de clausura de los rellenos**
 - Monitoreo de asientos de largo plazo
 - Estabilidad de los taludes
 - **III. Utilización posterior de los rellenos**
 - Capacidad de carga
 - Apoyo de estructuras livianas

- **Compactación de RSU**
- **Objetivo:** Densificar el material, reduciendo los vacíos.
- **Beneficio:**
 - Material mas denso y resistente
 - Material mas homogéneo
 - Material que ocupa menos espacio
 - Material menos deformable
 - Material menos permeable
- **Costo:** La aplicación de la energía (maquinaria pesada de compactación).



- Compactación de RSU



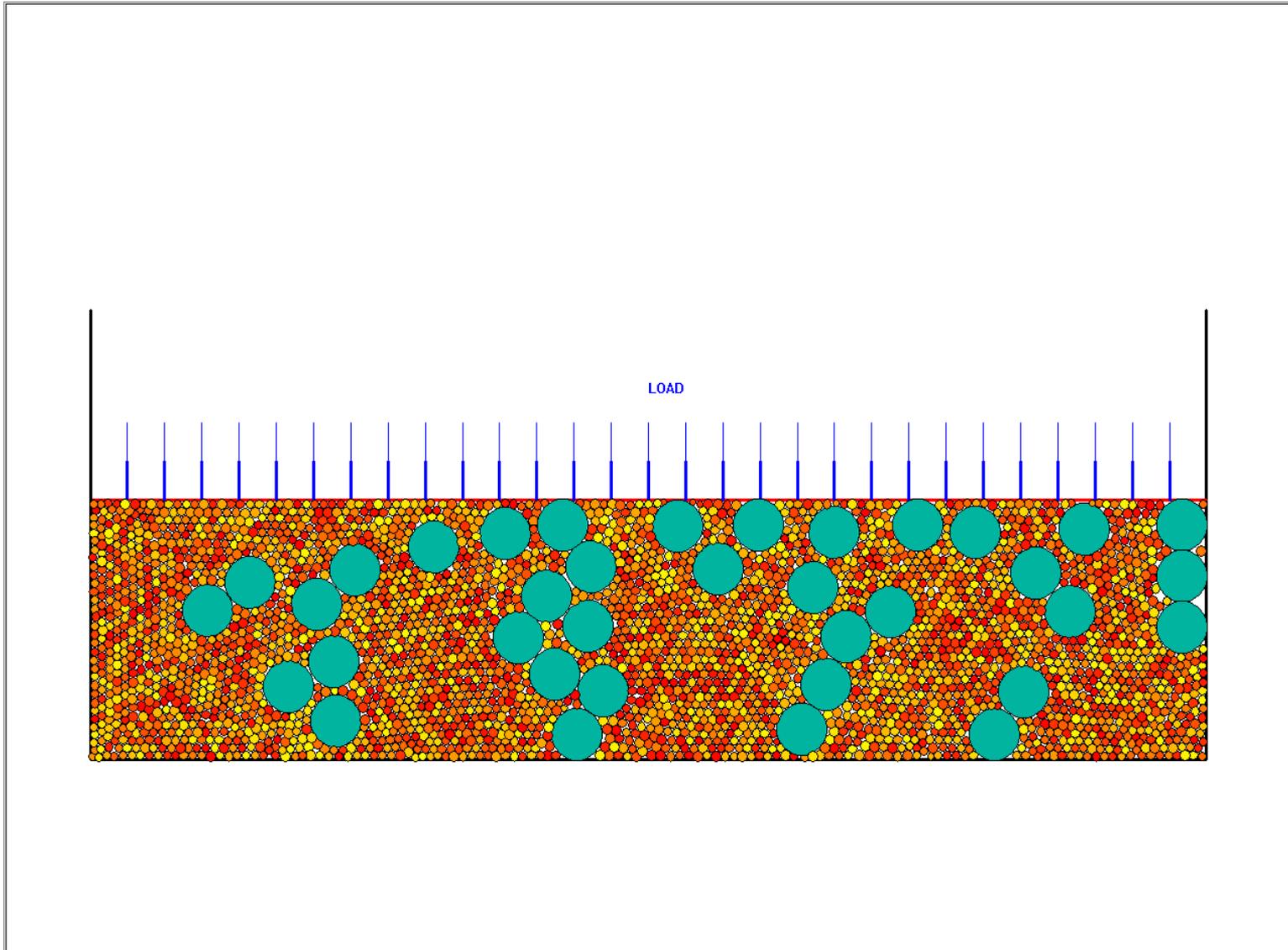
Energía de compactación



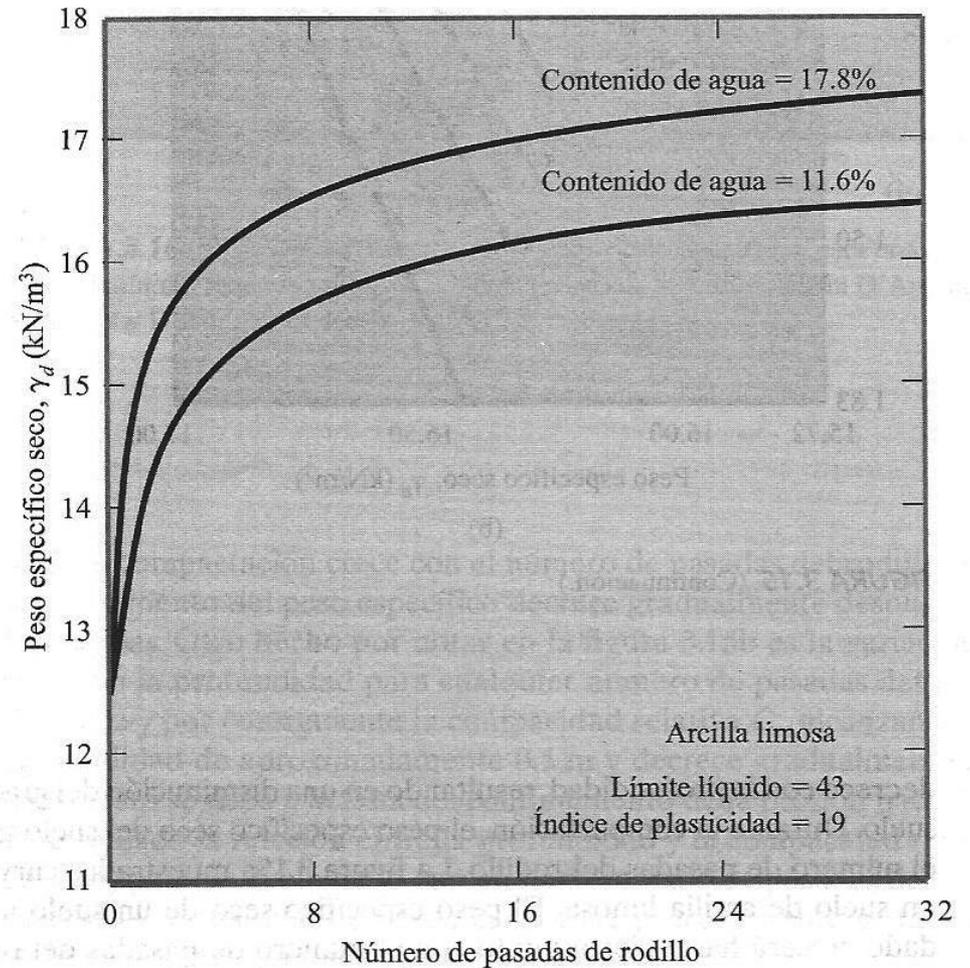
- **Diseño de compactación de RSU**
- **Rodillo Pata de Cabra:** compacta por amasado de material “cohesivo” o “plástico”.
- **Parámetros de compactación:** altura de la capa de RSU, número de pasadas y tipo de equipo.



- **Compactación de RSU:** Efecto de matriz blanda sin esqueleto rígido



- Energía de compactación de RSU



• Resultados de compactación en profundidad

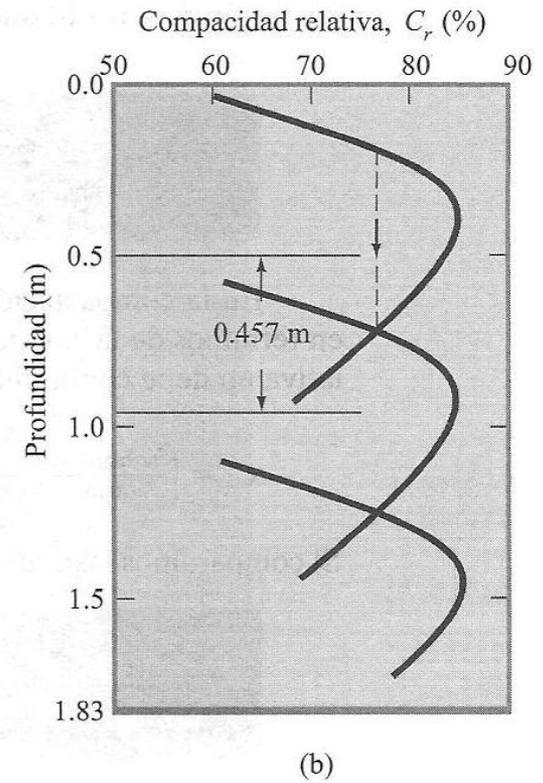
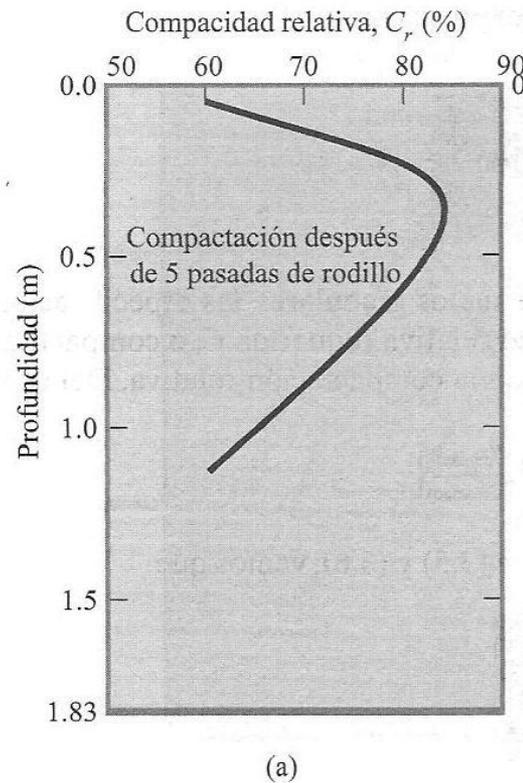
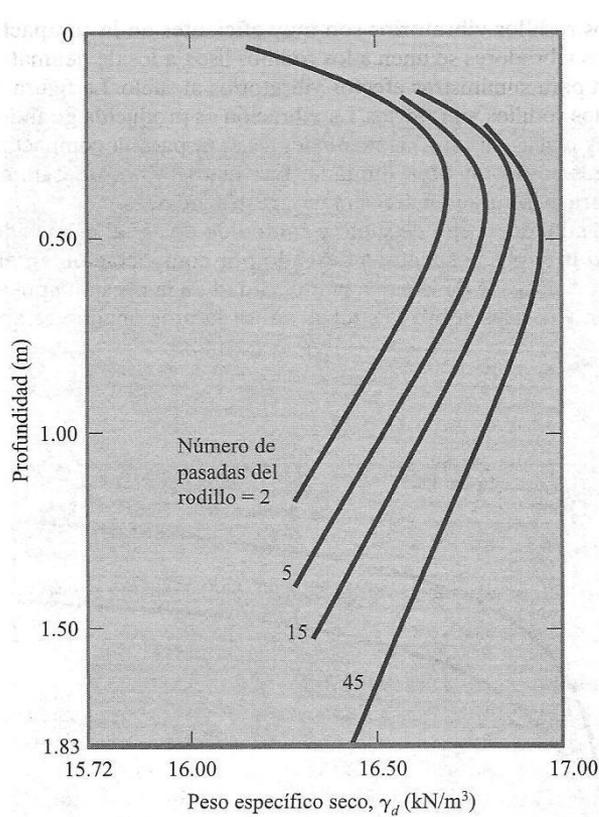
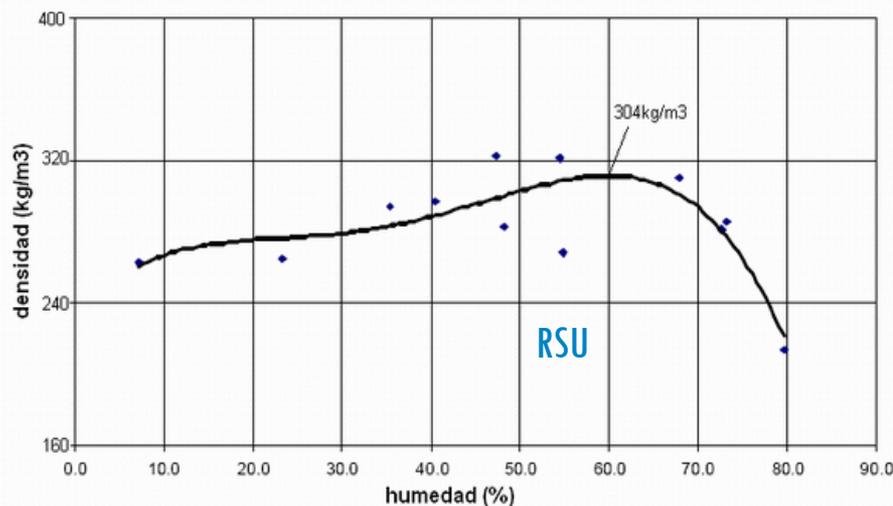
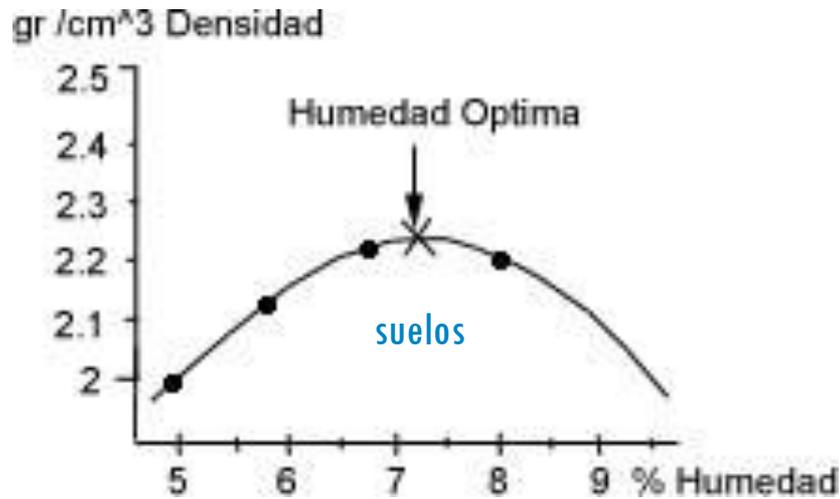


FIGURA 3.16 Estimación del espesor de la capa de compactación para una compactación relativa mínima requerida de 75% con cinco pasadas de rodillo (según D'Appolonia, Whitman y D'Appolonia, 1969).

• Resultados de compactación con la humedad



- El contenido de agua afecta el nivel de compactación en suelos.
- El comportamiento de los RSU puede diferir mucho del de los suelos, pues efecto de la humedad es mas complejo de estimar.
- Como práctica común, no se agrega agua a los RSU al compactarlos.



- Valores de densidad de RSU compactado

Jessberger (1996):

RSU sin compactar $\gamma = 0,3\text{kN/m}^3$

RSU fuertemente compactados $\gamma = 18\text{kN/m}^3$

Sowers (1973):

RSU sin compactar $\gamma = 1,2 - 3\text{kN/m}^3$ (e = 15)

RSU compactados $\gamma = 6\text{kN/m}^3$ (e = 2)

Sagaseta (1993):

RSU sin compactar $\gamma = 7 - 14\text{kN/m}^3$

RSU compactados $\gamma = 5 - 12\text{kN/m}^3$

Fasset et al. (1994):

RSU mal compactados $\gamma = 3 - 9\text{kN/m}^3$

RSU medianamente compactados $\gamma = 5 - 8\text{kN/m}^3$

RSU bien compactados $\gamma = 9 - 15\text{kN/m}^3$

Sánchez Alciturri et al (1993):

RSU valor inicial $\gamma = 2\text{kN/m}^3$

RSU compactados $\gamma = 8 - 10\text{kN/m}^3$