

## Fabricación de la Cal



## Estabilizar con Cal cuida el medio ambiente y reduce sus costos



**Calhidra de Sonora, S.A. de C.V.**

Oficinas Administrativas:

Paseo del Lago #21, esq. con Paseo Valle Verde  
Col. Valle Verde

Hermosillo, Sonora, México  
(662) 260-9658 y 260-9659  
(662) 260-5635 y 260-6313

Planta:

Carretera a Sahuaripa km. 5.5  
Hermosillo, Sonora México  
(662) 213-3499 / 213-9991

[www.calhidra.com](http://www.calhidra.com)

# Estabilización

## y Mejoramiento de Suelos

### Estabilizar con Cal cuida el medio ambiente y reduce sus costos

#### La Cal estabiliza...

- Cuando tiene suelos con índices plásticos superiores a 10
- Cuando los finos que pasan la malla 200 son mayores al 25%
- Cuando el contenido de arcillas, sobre todo en suelos tradicionalmente agrícolas, es superior al 10%, incluso a partir del 7%

#### La Cal modifica un Suelo Inestable permanentemente... no es reversible

- La cal puede modificar suelos finos, especialmente los arcillosos con plasticidad media y alta
- La modificación ocurre cuando los cationes de la superficie de la arcilla se sustituyen por los del calcio
- Se incrementa el pH, alterando la mineralogía de la superficie de las moléculas de arcilla
- Reduce la capacidad de absorción de agua
- Reduce la expansión y la plasticidad
- Mejora la estabilidad para construir sobre una sólida plataforma de trabajo
- Cuida el Medio Ambiente al reducir el impacto de alta demanda en bancos de materiales, reutilizando los suelos existentes

La Cal, el aliado natural de la Ecología

## Los Caminos y Vialidades en Sonora se han estabilizado con cal porque:

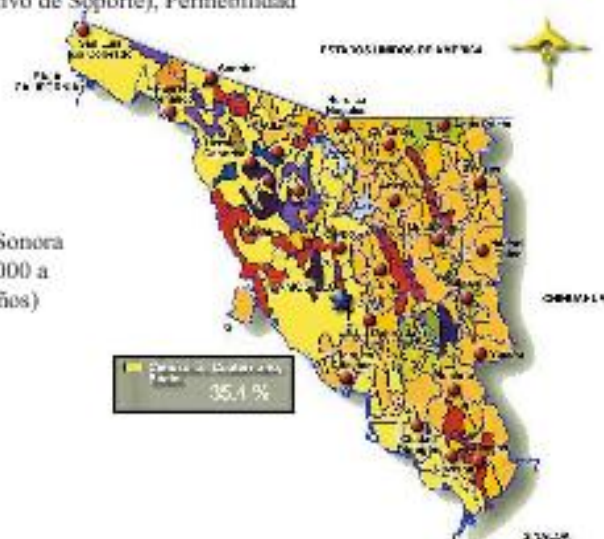
- Existe una amplia red de caminos en zonas agrícolas
- Los caminos de zonas agrícolas tienen un alto contenido de suelo fino
- Condición de trabajo crítica en presencia de agua
- Solución económica al problema de capilaridad
- Carencia de material libre de arcilla o boleó
- Aprovechamiento de las estructuras existentes
- Bajo costo de rehabilitación
- Eficiencia de la estructura a largo plazo
- Uso de bases y sub-bases existentes,



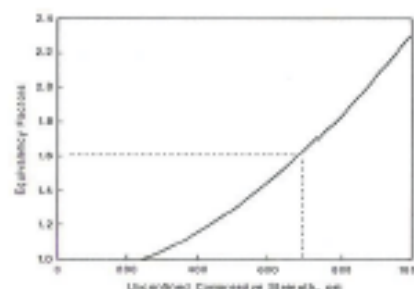
## Otras razones al estabilizar con Cal

- Alta demanda de bancos de materiales o falta de calidad
- Cuidado del medio ambiente y su impacto
- Ahorro en trabajos de corte, desperdicio, acarreo, reposición de material de banco y sus mezclas
- Reducción de espesor equivalente en estructuras
- Mejora parámetros: Expansión lineal, Prueba Proctor, VRS (Valor Relativo de Soporte), Permeabilidad

Más del 35% de Sonora es "nuevo" (100,000 a 1.6 millones de años)



## Cálculo del espesor equivalente



Fuente: Manual 88-7 de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos; Factor de equivalencia para determinar el espesor de capas de material estabilizado

=Factor GE. "gravel equivalency factor"

=GE (suelos estabilizados con Cal) =  $(0.9 + UCCS/1000)$

=UCCS es el esfuerzo a la compresión no confinado en psi, curado a los 7 días a 44°C

=1 psi = 6.894 KPa = 0.070306958 Kg/cm<sup>2</sup>

=Ejemplo:

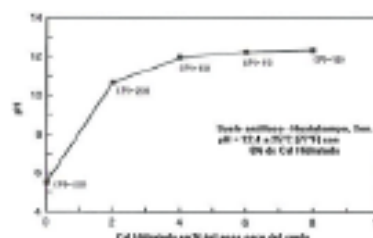
50 kg/cm<sup>2</sup> = 711 psi

$0.9 + 711/1000 = 1.61$  espesor equivalente

## Cálculo Eades & Grim

ASTM C977-03

- 5 muestras secas de 20 grs. de suelo, tamaño menor de malla 40
- Usar envases de plástico de 150 ml, marcados 2%, 3%, 4%, 5% y 6%
- Dosificar la cal, ejemplo 20 grs. + 0.4 grs. de cal = prueba de 2%
- Agregar a cada envase de prueba 100 ml de agua destilada sin Co<sub>2</sub>
- Agitar por 30 segs. cada 10 mins. hasta cumplir 1 hora
- Tomar parte de la muestra en recipientes de plástico y medir el pH
- La cantidad de cal será la menor que alcance un pH=12.4



## Modificación de las propiedades químicas del suelo estabilizado

- Forma sistema puzolánico presentando reacciones de fraguado
- Mezcla irreversible del sílice y alúmina de la arcilla con el calcio
- Crea superficies compactas, impermeables y estables químicamente
- La impermeabilización es a nivel molecular