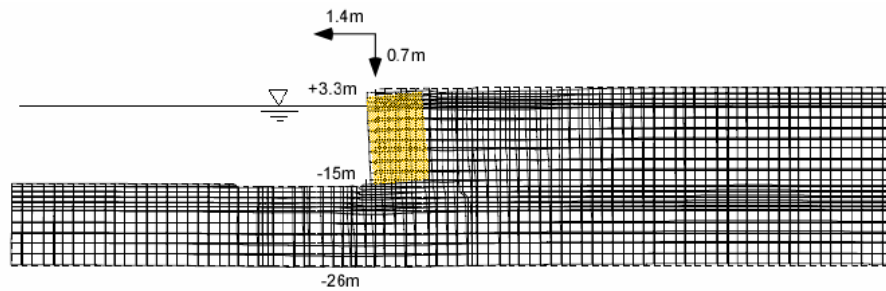


CI44B-2 - GEOMECANICA



Profesor: Lenart González Lagos
Departamento de Ingeniería Civil - Universidad de Chile
Semestre Primavera 2008

Programa del curso

CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO		
CI44B	GEOMECANICA		
NÚMERO DE UNIDADES DOCENTES	HORAS DE CÁTEDRA	HORAS DE DOCENCIA AUXILIAR	HORAS DE TRABAJO PERSONAL
10	3	1 (Aux) + 1 (LAB)	5
REQUISITOS		REQUISITOS DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	CARÁCTER DEL CURSO
CI-44A		• Tensiones principales. • Clasificación de suelos. • Concepto de tensión efectiva.	Obligatorio para estudiantes de Ingeniería Civil.
PROPÓSITO DEL CURSO			
El estudiante que apruebe el curso demostrará capacidad para evaluar las propiedades de ingeniería de los suelos y diseñar soluciones para estabilizar masas de suelo.			
OBJETIVO GENERAL			
El estudiante:			
1. Comprenderá los fundamentos y leyes del comportamiento mecánico de los suelos particulados. 2. Analizará y diseñará muros de contención y taludes. 3. Definirá las herramientas para una efectiva exploración geotécnica.			

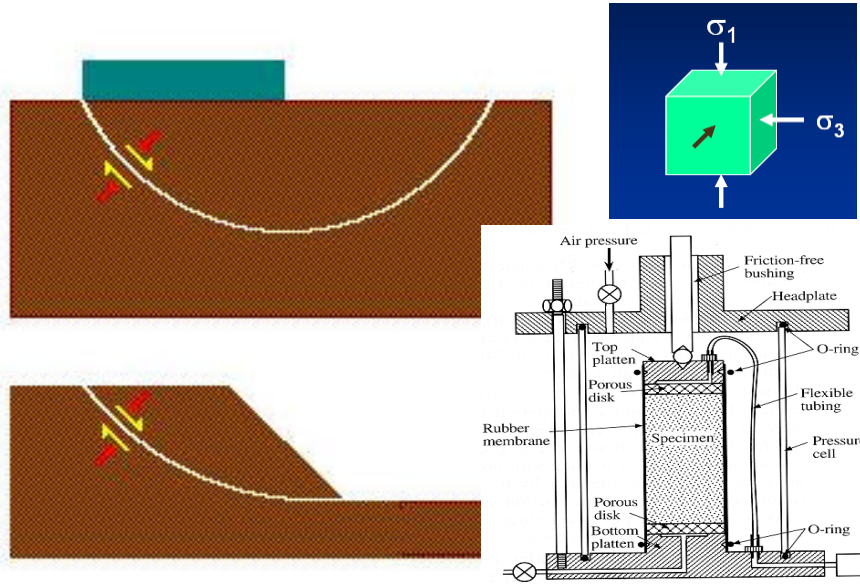
Tópicos a cubrir

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1	LA GEOTECNIA EN LA INGENIERIA CIVIL	Reconocer la importancia del comportamiento mecánico de una masa de suelos en obras de ingeniería civil.
DURACIÓN		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
1.1.- Ejemplos de obras civiles donde la geotecnia juega un rol importante. 1.2.- Herramientas para el estudio geotécnico.		1.- Apuntes de clases.

Tópicos a cubrir

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
2	RESISTENCIA AL CORTE Y COMPORTAMIENTO DE SUELOS	Comprender el comportamiento mecánico y resistencia de un medio particulado.
DURACIÓN		
4 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
2.1.- Trayectorias de tensiones. 2.2.- Fundamentos de resistencia al corte. 2.3.- Ensayos: Corte Directo, Corte Simple y Triaxial. 2.4.- Criterio de falla de Mohr-Coulomb. 2.5.- Respuesta drenada y no-drenada. 2.6.- Comportamiento de suelos granulares. 2.7.- Comportamiento de suelos finos. 2.8.- Estado crítico y steady-state. 2.9.- Modelos tensión deformación: Elasto-plástico, Hiperbólico.		1.- Mecánica de Suelos. W. Lambe y R. Whitman. 2.- Critical State Soil Mechanics. A. Schofield & P. Wroth. 3.- Apuntes de clases.

Tópicos a cubrir



Tópicos a cubrir

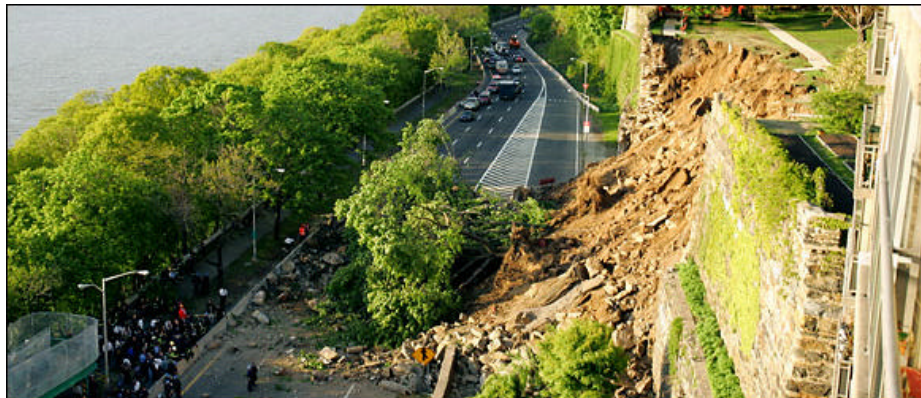


Fig. 3.3 Bearing capacity failure of a silo foundation. (From Tschebotarioff, 1951.)

Tópicos a cubrir

NUMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
3	EMPUJES DE TIERRA Y MUROS DE CONTENCIÓN	- Analizar la estabilidad de muros de contención. - Diseñar muros de contención.
DURACIÓN		
3 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
3.1.- Tipos de muros de contención. 3.2.- Empujes según Teoría de Rankine. 3.3.- Empujes de tierra según método de Coulomb. 3.4.- Efectos de la cohesión, napa, sobrecarga y sismo. 3.5.- Modos de falla. 3.6.- Criterios de estabilidad de muros de contención y su diseño.		1.- Mecánica de Suelos. W. Lambe y R. Whitman. 2.- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. K. Terzaghi & R. Peck. 3.- Mecánica de Suelos (Tomo III, Flujo de aguas en suelos). J. Badillo y R. Rodríguez. 4.- Apuntes de clases.

Tópicos a cubrir



Tópicos a cubrir

NUMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS ESPECIFICOS
4	ESTABILIDAD DE TALUDES	- Analizar la estabilidad de taludes.
DURACIÓN		- Diseñar taludes.
3 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
4.1.- Clasificación de taludes y modos de falla. 4.2.- Métodos de cálculo. 4.3- Concepto de Equilibrio Límite 4.4.- Análisis de "taludes infinitos" 4.5.- Métodos de las dovelas. 4.6.- Efecto del agua y sismo en un talud. 4.7.- Cortes verticales 4.8- Estabilización de taludes		1.- Mecánica de Suelos. W. Lambe y R. Whitman. 2.- Soil Strength and Slope Stability. J. Duncan & S. Wright. 3.- Landslides in Practice. D. Cornforth 4.- Apuntes de clases.

Tópicos a cubrir



Tópicos a cubrir

NUMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS ESPECIFICOS
5	EXPLORACIÓN GEOTECNICA	- Conocer las herramientas para una exploración geotécnica.
DURACIÓN		- Identificar las herramientas para una efectiva exploración geotécnica.
3 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
5.1.- Objetivos de una exploración geotécnica 5.2.- Métodos de exploración. 5.3.- Ensayos de terreno. 5.4.- Criterios para establecer una exploración.		1.- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. K. Terzaghi & R. Peck. 2.- Foundation Engineering Handbook. H. Winterkorn & H. Fang. 3.- Apuntes de clases.

Tópicos a cubrir



<http://physics.uwstout.edu/geol/sect01.htm>

Tópicos a cubrir

Mala exploración puede traducirse en dolores de cabeza



Evaluación del curso

Controles } 70%

Laboratorios, tareas,
trabajos, actividades
en el aula, etc. } 30%

Ambas actividades deben ser aprobadas independientemente, con nota igual o superior a cuatro.

Los laboratorios son obligatorios.

Central Artery/Tunnel Project



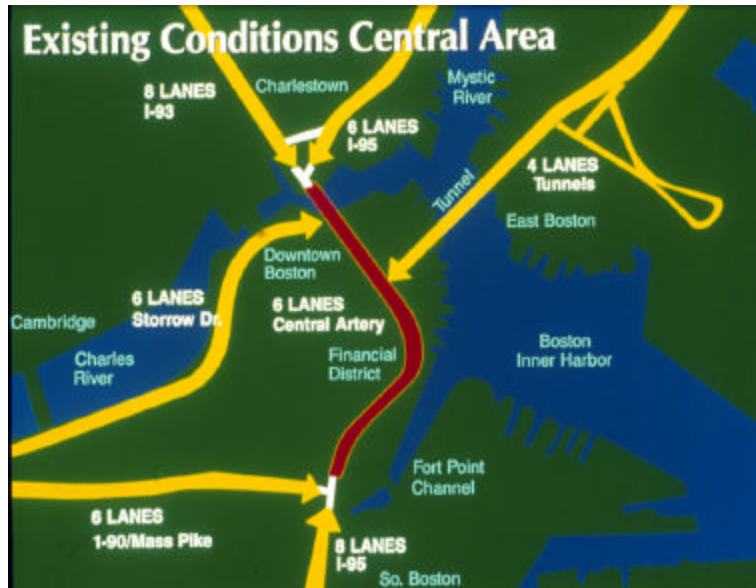
Boston, EE.UU.

El problema

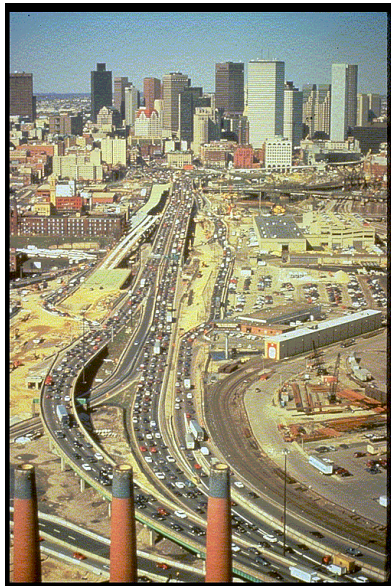
- Grave problema de tráfico en la ciudad de Boston.
- Una vía elevada de 6 líneas llamada “Central Artery” corría a través del centro de la ciudad.
- Severa congestión vehicular.
- Vía elevada separaba sectores de la ciudad.
- Tasa de accidentes 4 veces mayor al del promedio nacional.



Condiciones existentes en el área central de Boston



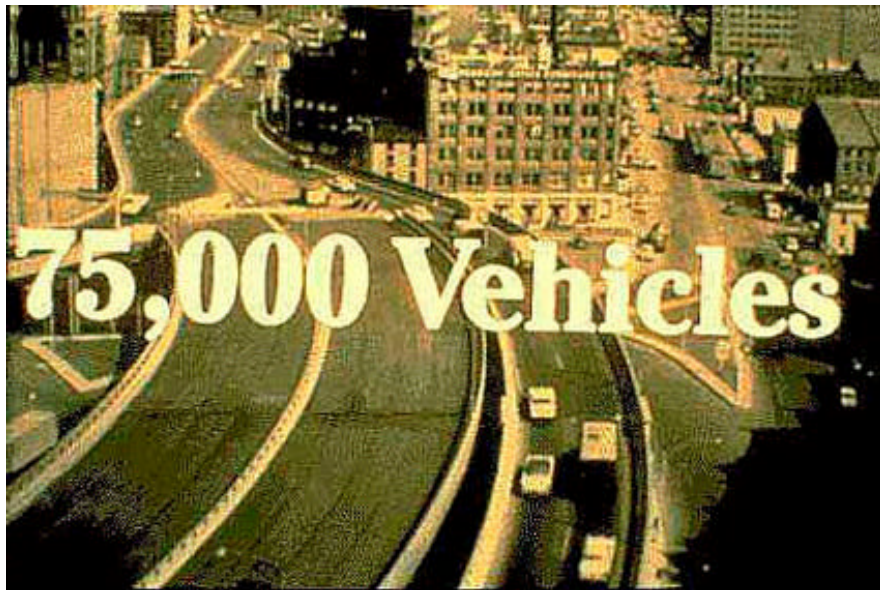
Conexión Norte con I-93



Conexión Sur con I-95



Arteria Central al ser abierta en 1959



Arteria Central antes de ser demolida en 1990



Desafíos y logros

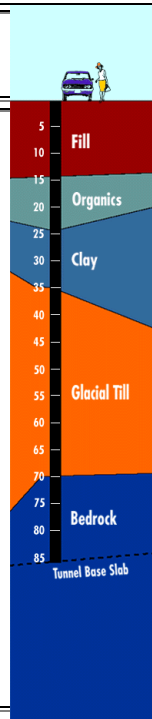
Desafíos

- Este proyecto vial es uno de los más grandes, más complejos y con más desafíos tecnológicos en la historia de Estados Unidos.
- La mayor parte del centro de Boston se encuentra ubicado en rellenos que datan entre 1700 y 1960. Bajo estos rellenos se encuentran suelos orgánicos y la famosa arcilla azul de Boston.
- Construcción de más de 12 km entre autopistas, túneles y puentes.
- Mantener tráfico ininterrumpido, y accesos a residentes y comercio durante la construcción, la cual duró mas de 14 años.

Logros

- Demoler la vía elevada.
- Descongestionar la ciudad de Boston.
- Creación de más de 100 hectáreas de terreno abierto y más de 16 hectáreas de parques en el área de la ciudad.

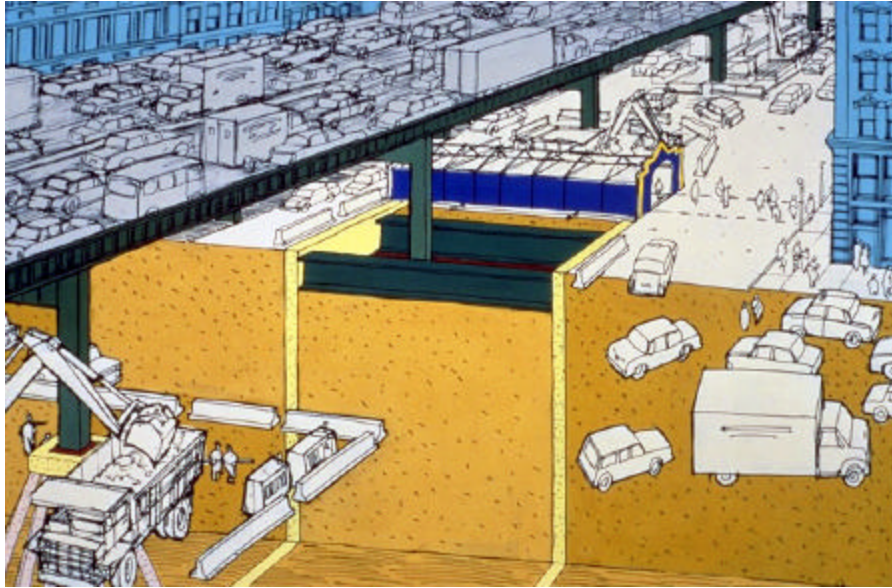
Suelo de Boston



Construyendo el túnel bajo la vía elevada



Construyendo el túnel bajo la vía elevada



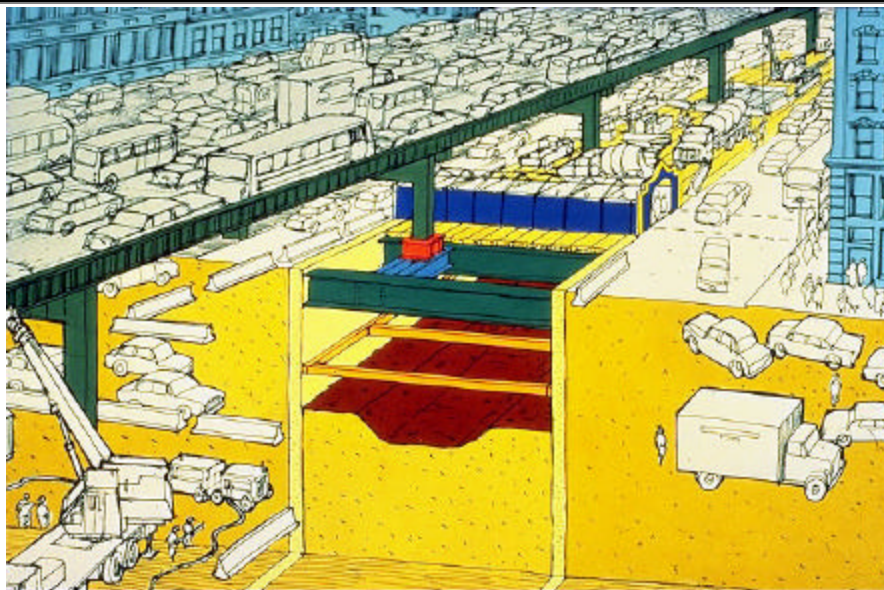
Muros pantalla



Muros pantalla



Construyendo el túnel bajo la vía elevada



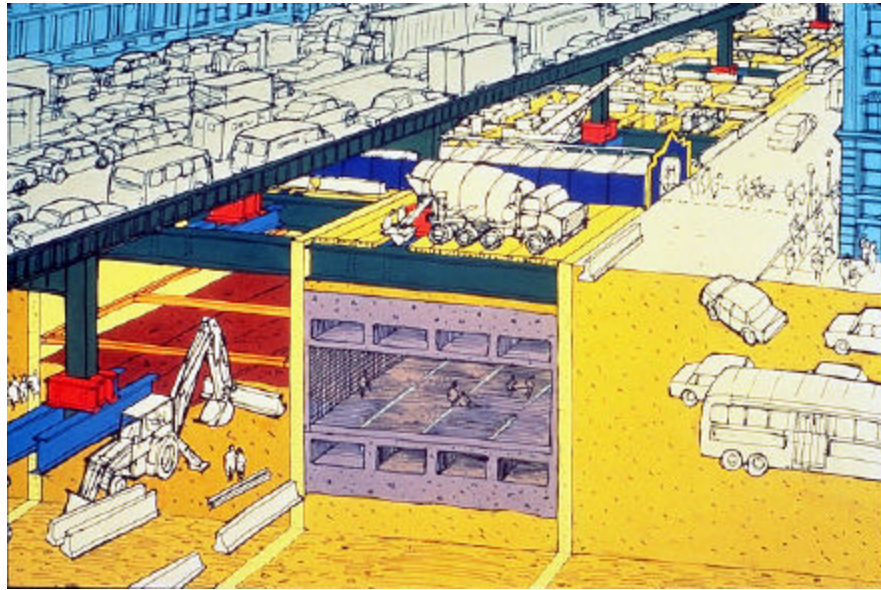
Construyendo el túnel bajo la vía elevada



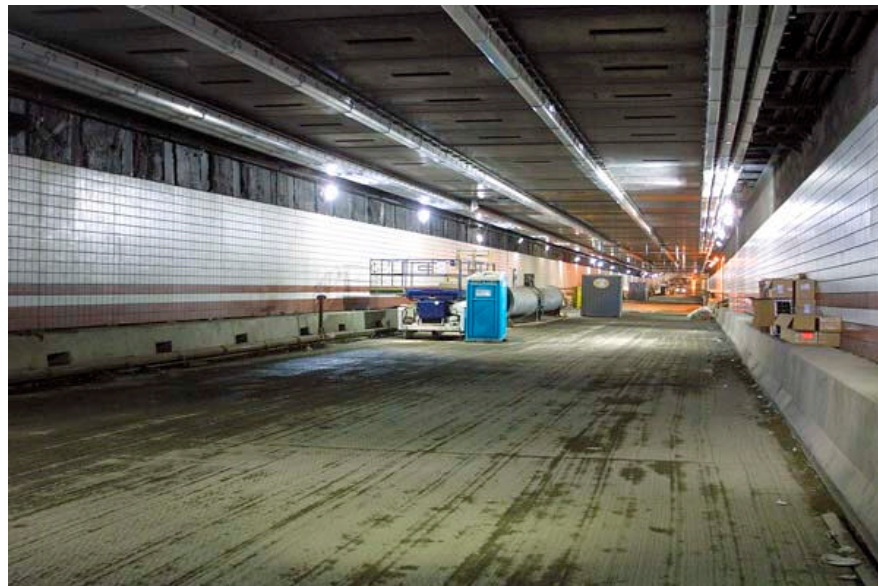
Construyendo el túnel bajo la vía elevada



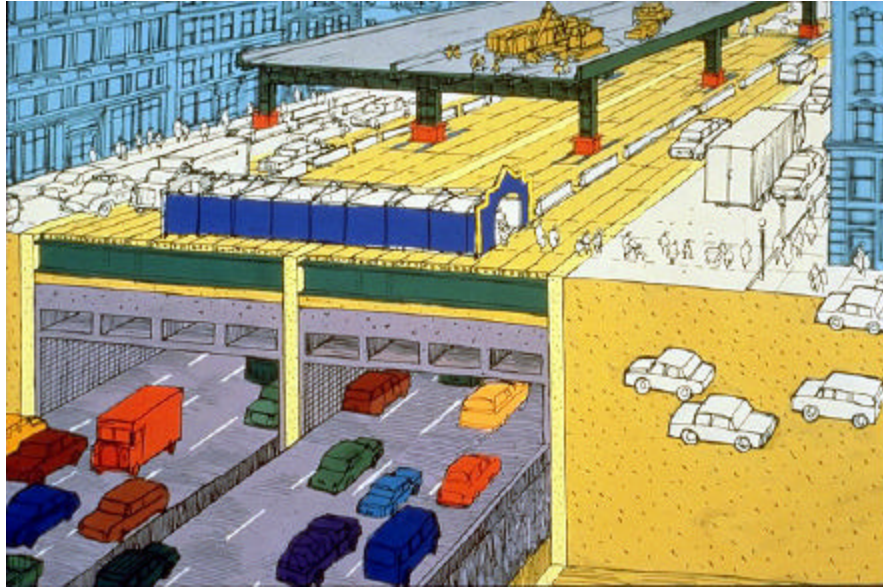
Construyendo el túnel bajo la vía elevada



Construyendo el túnel bajo la vía elevada



Construyendo el túnel bajo la vía elevada



Túnel bajo la línea del tren



Túnel bajo la línea del tren



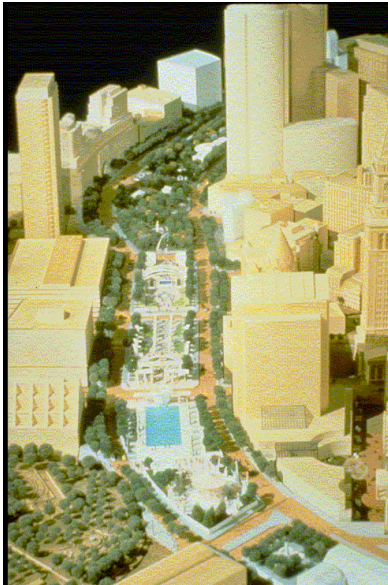
Túnel bajo la línea del tren



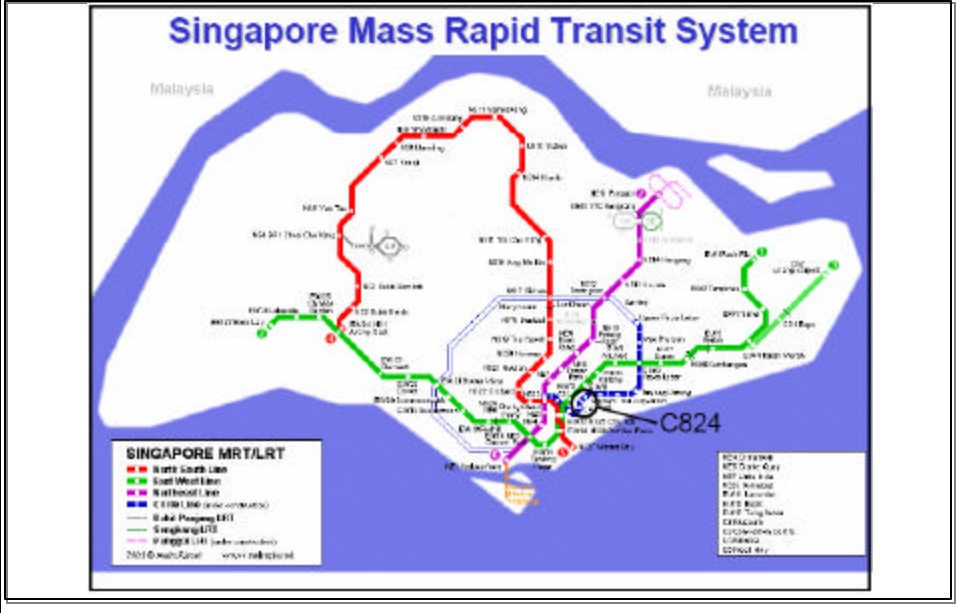
Antes y después



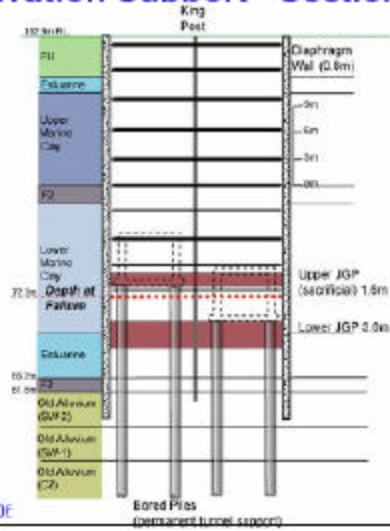
Antes y después



Colapso de la autopista Nicoll, Singapur (Andrew Whittle, MIT)



Excavation Support - Section M3



Copyright ©, June 2001

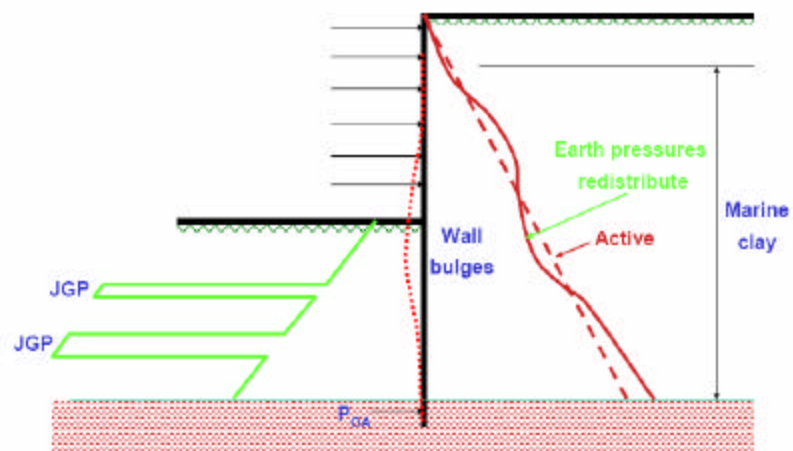






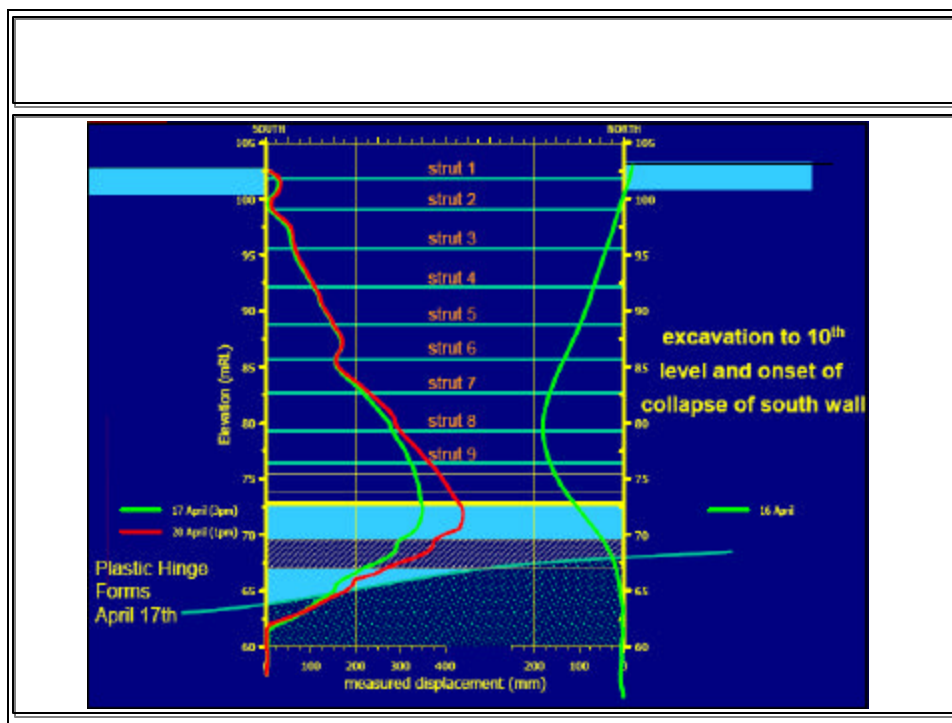
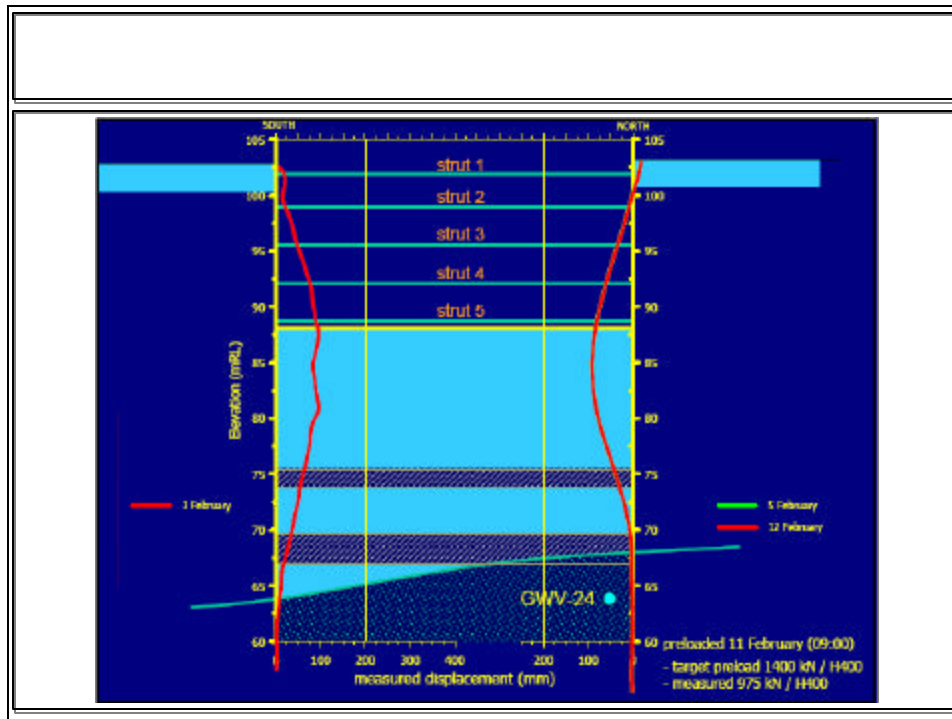


Earth Pressure Support System At C824 M3

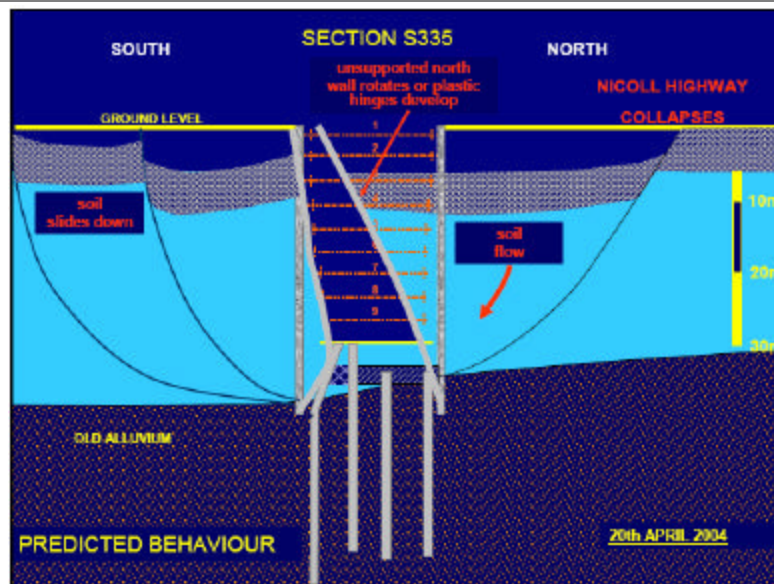


Passive
Copyright ©, June 2006, A.J. Whittle

Active



Observed Buckling of Plate Stiffener (Level 6)



Conclusiones

- Importancia de la geotecnia en la estabilidad y buen funcionamiento de obras civiles.
- Una buena exploración geotécnica puede ahorrar mucho dinero y problemas.
- Debe hacerse una buena caracterización del suelo, es decir determinar los parámetros adecuados y suficientes.
- Análisis debe incluir todos los posibles problemas y mecanismos de falla.
- Monitoreo del suelo y/o estructuras puede avisar una posible falla y da información para saber si los datos obtenidos en la exploración, así como las hipótesis utilizadas en el análisis eran las adecuadas.