

Programa analítico de Geofísica Aplicada a la Geotecnia

1. Naturaleza de suelos y rocas.

1.1. Definición de suelo y roca. Origen de los suelos. Características y estructuración.

1.2. Fases del suelo. Parámetros de estado. Relaciones volumétricas y gravimétricas. Pesos específicos y densidades absolutas y aparentes del suelo. Humedad, porosidad, relación de vacíos y grado de saturación.

2. Identificación y clasificación de suelos

2.1. Análisis Granulométrico de los suelos por tamizado y por sedimentación. Representación gráfica de la distribución granulométrica.

2.2. Plasticidad de los suelos. Estados de consistencia. Límites de Atterberg.

2.3. Clasificación de suelos.

3. Esfuerzos y deformaciones en una masa de suelo.

3.1. Presiones normales y tangenciales. Concepto de esfuerzo efectivo. Esfuerzos geoestáticos. Esfuerzos producidos por cargas aplicadas. Tensión plana. Tensiones principales y tangenciales máximas. Círculo de Mohr para tensión plana. Trayectoria de esfuerzos.

4. Relaciones esfuerzo - deformación.

4.1. Conceptos de la teoría de la elasticidad.

4.2. Pruebas de laboratorio de compresión isotrópica y edométrica, corte directo y triaxial.

4.3. Resistencia al esfuerzo cortante. Criterio de rotura de Mohr – Coulomb.

5. Consideraciones geológicas y mecánicas de las Rocas.

5.1. Descripción litográfica de las rocas. Clasificación de las rocas en ingeniería. Características estructurales del macizo rocoso. Descripción Cuantitativa "in situ" de discontinuidades. RQD y relación de velocidades en el campo y laboratorio.

5.2. Resistencia a la tracción, compresión simple y bajo cargas combinadas.

6. Dinámica de suelos.

6.1. Características de los problemas dinámicos. Naturaleza de las cargas dinámicas.

6.2. Repaso de propagación de ondas longitudinales y torsionales en barras elásticas.

6.3. Determinación experimental en laboratorio de las velocidades de ondas compresionales (v_c) y de corte (v_s).

7. Comportamiento del suelo bajo cargas dinámicas de baja amplitud.

7.1. Módulo de corte para suelos granulares y cohesivos. Variables que afectan al módulo de corte.

7.3. Amortiguamiento interno del suelo

8.2. Efecto de deformación previa en el módulo de corte. Determinación del número significativo de ciclos unitarios equivalente a los producidos por terremotos.

9. Licuefacción de suelo por efecto sísmico.

9.1. Introducción. Causas de la licuefacción del suelo.

9.2. Método general de evaluación del potencial de licuefacción. Método simplificado para evaluar las tensiones inducidas por un terremoto.

9.3. Determinación en laboratorio de las tensiones cíclicas que causan licuefacción. Ensayos de campo indicativos de las características de licuefacción del suelo. Relaciones empíricas

10. Implementación en campo de métodos geofísicos de exploración del suelo con aplicación a la geotecnia.

10.1. Ensayo de ondas de superficie.

10.2. Ensayo de Análisis espectral de ondas de superficie (SASW).

10.3. Ensayo de refracción sísmica. Evaluación de los módulos elásticos dinámicos.

Determinación del modo fundamental de vibración del estrato. Determinación de la profundidad del substrato rocoso.

10.4. Método de propagación de ondas entre perforaciones (Cross-Bore Hole).

10.5. Método de propagación de ondas entre perforaciones (Cross-Bore Hole). Método de propagación de ondas en perforaciones (Down y up Hole).

11. El método de elemento finito.

11.1. Introducción a los Principios variacionales en la Mecánica del Sólido. Métodos aproximados de soluciones de problemas gobernados por ecuaciones diferenciales (Rayleigh — Ritz y Galerkin).

11.2. El Método de elemento finito. Enfoque variacional y matemático.

11.3. Elemento finito triangular. Solución de campo generalizada.

Bibliografía

Lambe, T. W. y Whitman, R. V. “Mecánica de suelos”. Ed. Limusa.

Juarez Badillo y Rico Rodriguez. “Mecánica de los Suelos” (Tomos I, II y III). Ed. Limusa

Jimenez Salas y otros. “Geotecnia y Cimientos” (Tomos I y II). Ed. Rueda (Madrid).

Stagg, K. y Zienkiewics, O. “Mecánica de Roca en la Ingeniería Práctica”. Ed. Blume

Das, B. “Fundamentals Of Soil Dynamics”.

Prakash, S. “Soil dynamics”. Ed. McGraw Hill.

Lomnitz G. y Rosenblueth E. (Editores). “Seismic Risk and Engineering Decisions”. Ed Elsevier Scientific.

Brebbia, C. y Ferrantes A: “Introducción al método de los Elementos Finitos”

Zienkiewics, O. “El método de los Elementos Finitos”. Ed. Reverte.