



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DINAMICA DE SUELOS

Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado

Contenido

CAPÍTULO I	15
PROBLEMAS DE INGENIERÍA QUE INVOLUCRAN A LA DINÁMICA DE SUELOS	15
1.1 CIMENTACIÓN DE MÁQUINAS	15
MAQUINARIA RECIPROCANTE Y ROTATIVA	16
OTRAS MAQUINARIAS INDUSTRIALES	18
DESARROLLO DE LA ERA ESPACIAL	19
1.2 EFECTOS DE EXPLOSIÓN NUCLEAR	20
APLICACIONES CIVILES	20
CONSTRUCCIÓN DE PROTECCIÓN	21
1.3 INGENIERÍA SISMO-RESISTENTE	21
CIMENTACIONES DE EDIFICIOS	22
DESlizAMIENTOS	23
PRESAS DE TIERRA	23
1.4 HINCADO DE PILOTES	24
1.5 COMPACTACIÓN POR VIBRACIÓN	25
1.6 OTROS PROBLEMAS DE INGENIERÍA	25
1.7 DEFINICIÓN DE DINÁMICA DE SUELOS	26
REFERENCIAS	27
CAPÍTULO II	29
SISTEMAS LINEALES DE UN GRADO DE LIBERTAD	29
2.1 INTRODUCCIÓN	29
2.2 VIBRACIONES LIBRES	30
2.3 VIBRACIONES FORZADAS POR LA APLICACIÓN DE CARGAS PERIÓDICAS	35
2.4 VIBRACIONES DEBIDAS A CARGAS TRANSITORIAS	41
2.5 VIBRACIONES FORZADAS PRODUCIDAS POR MOVIMIENTOS PERIÓDICOS DE CIMENTACIÓN	46

2.6	VIBRACIONES DEBIDAS A MOVIMIENTOS TRANSITORIOS DE CIMENTACIÓN	47
CAPÍTULO III		69
	<i>SISTEMAS LINEALES DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD</i>	69
3.1	INTRODUCCIÓN	69
3.2	VIBRACIÓN LIBRE DE SISTEMAS DE DOS GRADOS DE LIBERTAD	69
3.3	VIBRACIONES DE SISTEMAS FORZADOS DE 2 GDL POR CARGAS PERIÓDICAS	75
	ANÁLISIS MODAL DE SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD	85
CAPÍTULO IV		99
	<i>PROPAGACION DE ONDAS</i>	99
4.1	INTRODUCCION	99
4.2	PROPAGACION DE ONDAS EN UN MEDIO INFINITO	100
4.3	PROPAGACION DE ONDAS EN UN MEDIO SEMI-INFINITO	103
4.4	PROPAGACION DE ONDAS EN UN MEDIO ESTRATIFICADO	107
4.5	PROPAGACION DE ONDAS EN BARRAS	110
	REFERENCIAS	115
CAPÍTULO V		127
	<i>DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SÍSMICAS OBSERVADAS EN EL PERÚ</i>	127
	RESUMEN	127
	INTRODUCCIÓN	128
	DOCUMENTACIÓN BÁSICA	128
	METODOLOGÍA UTILIZADA	129
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	132
	AGRADECIMIENTOS	133
	REFERENCIAS	133
CAPÍTULO VI		139
	<i>BREVE HISTORIA DEL FENÓMENO DE LICUACIÓN DE SUELOS EN EL PERÚ</i>	139

RESUMEN	139
INTRODUCCIÓN	140
DOCUMENTACIÓN BÁSICA	140
BREVE HISTORIA DEL FENÓMENO DE LICUACIÓN	141
22 DE ENERO DE 1582	141
14 DE FEBRERO DE 1619	141
31 DE MARZO DE 1650	141
12 DE MAYO DE 1664	141
10 DE FEBRERO DE 1716	142
28 DE OCTUBRE DE 1746	142
1747	142
30 DE MARZO DE 1813	142
20 DE AGOSTO DE 1857	142
13 DE AGOSTO DE 1868	143
24 DE JULIO DE 1912	143
24 DE DICIEMBRE DE 1937	143
24 DE MAYO DE 1940	143
6 DE AGOSTO DE 1945	143
28 DE MAYO DE 1948	144
21 DE MAYO DE 1950	144
9 DE DICIEMBRE DE 1950	144
12 DE DICIEMBRE DE 1953	145
15 DE ENERO DE 1958	145
17 DE OCTUBRE DE 1966	145
19 DE JUNIO DE 1968	145
31 DE MAYO DE 1970	145
9 DE DICIEMBRE DE 1970	146
20 DE MARZO DE 1972	147
3 DE OCTUBRE DE 1974	147
CONCLUSIONES	147
AGRADECIMIENTO	148
REFERENCIAS	148
CAPÍTULO VII	153
MAPA DE AREAS DE DESLIZAMIENTOS POR SISMOS EN EL PERÚ ...	153
RESUMEN	153
INTRODUCCIÓN	153
DOCUMENTACIÓN BÁSICA	154

CRONOLOGÍA DE LOS DESLIZAMIENTOS POR SISMOS	154
1513 A 1515	154
22 DE ENERO DE 1582	154
28 DE FEBRERO DE 1600	155
31 DE MARZO DE 1650	155
6 DE ENERO DE 1725	155
28 DE OCTUBRE DE 1746	155
4 DE MARZO DE 1904	155
6 DE AGOSTO DE 1913	156
11 DE SETIEMBRE DE 1914	156
28 DE DICIEMBRE DE 1915	156
8 DE FEBRERO DE 1916	156
9 DE ABRIL DE 1928	156
14 DE MAYO DE 1928	156
24 DE DICIEMBRE DE 1937	157
2 DE JULIO DE 1938	157
24 DE AGOSTO DE 1942	157
10 DE NOVIEMBRE DE 1946	157
1 DE NOVIEMBRE DE 1947	157
14 DE FEBRERO DE 1948	158
28 DE MAYO DE 1948	158
21 DE MAYO DE 1950	158
9 DE DICIEMBRE DE 1950	158
12 DE DICIEMBRE DE 1953	158
21 DE ABRIL DE 1954	158
18 DE FEBRERO DE 1956	159
18 DE FEBRERO DE 1957	159
15 DE ENERO DE 1958	159
3 DE MAYO DE 1962	159
17 DE OCTUBRE DE 1966	159
19 DE JUNIO DE 1968	160
1 DE OCTUBRE DE 1969	160
31 DE MAYO DE 1970	160
5 DE MAYO DE 1971	160
14 DE OCTUBRE DE 1971	161
20 DE MARZO DE 1972	161
3 DE OCTUBRE DE 1974	161
10 DE NOVIEMBRE DE 1980	161
17 DE ABRIL DE 1981	161
CONCLUSIONES	161
AGRADECIMIENTO	162
REFERENCIAS	162

CAPÍTULO VIII	167
PELIGRO SÍSMICO EN EL PERÚ	167
INTRODUCCIÓN	167
SISMOTECTÓNICA	168
PRINCIPALES RASGOS TECTÓNICOS	168
SISMICIDAD	169
DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES SISMOGÉNICAS Y PARÁMETROS DE RECURRENCIA PARA LA EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO	171
DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES SISMOGÉNICAS	171
DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS SISMOLÓGICOS	172
LEYES DE ATENUACIÓN	173
EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO	173
NIVEL DE CONFIDENCIA	174
DETERMINACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO	175
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	177
REFERENCIAS	178
CAPÍTULO IX	187
DISEÑO SÍSMICO DE PRESAS DE TIERRA Y ENROCADO	187
RESUMEN	187
1. INTRODUCCION	187
2. MÉTODO PSEUDO-ESTÁTICO	188
3. METODO DE DEFORMACION PERMANENTE	188
4. ANALISIS DE ESTABILIDAD DINÁMICO	190
5. CASO ESTUDIADO: PRESA PALO REDONDO	191
5.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD ESTÁTICO Y PSEUDO-ESTÁTICO	192
5.2 ANÁLISIS DE RESPUESTA DINÁMICA	193
5.3 ANÁLISIS DE DEFORMACIÓN PERMANENTE	195
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	199
REFERENCIAS	201

CAPÍTULO X	213
ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN DE MAQUINARIAS	213
RESUMEN	213
1. INTRODUCCION	214
2. METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS	214
2.1. COMPILACIÓN DE WHITMAN (1972) Y ARYA ET AL. (1981)	215
2.2. COMPILACIÓN DE GAZETAS (1991)	215
3. DESARROLLO DE ESTUDIOS PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES DE MAQUINARIAS VIBRATORIAS	216
4. CASOS ESTUDIADOS	218
4.1. CENTRAL TÉRMICA DE VENTANILLA, LIMA	218
4.2. CENTRAL TÉRMICA DE CALANA, TACNA	220
5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	222
REFERENCIAS	223
CAPÍTULO XI	239
MÉTODOS SIMPLIFICADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS	239
RESUMEN	239
INTRODUCCIÓN	240
MÉTODOS SIMPLIFICADOS BASADOS EN LOS RESULTADOS DE ENSAYOS IN-SITU	241
MÉTODOS BASADOS EN EL ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR ...	241
A) MÉTODO SIMPLIFICADO DE SEED E IDRISSE	241
B) MÉTODO SIMPLIFICADO DE TOKIMATSU Y YOSHIMI	243
C) MÉTODO SIMPLIFICADO DE IWASAKI Y TATSUOKA	244
MÉTODOS BASADOS EN EL ENSAYO DE PENETRACIÓN CÓNICA	246
EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA LICUACIÓN	247
APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS SIMPLIFICADAS	247
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	248
REFERENCIAS	249
ANEXO I	252