

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
2.1. Clasificaciones geológicas de las rocas arcillosas	3
2.1.1. Introducción	3
2.1.2. Clasificación de los materiales Clástico-Terrígenos	4
2.1.2.1. Generalidades	4
2.1.2.2. Clasificación de Grabau	4
2.1.2.3. Clasificación de Krynine	4
2.1.2.4. Clasificación de Gilbert y Williams	8
2.1.2.5. Clasificación de Pettijohn	9
2.1.2.6. Clasificación de Folk	11
2.1.2.7. Sistema unificado de clasificación de suelos USCS	13
2.1.3. Últimos desarrollos en la clasificación de rocas sedimentarias	20
2.1.3.1. Introducción	20
2.1.3.2. Clasificación unificada de Hallsworth y Knox	20
2.2. Antecedentes de durabilidad y del <i>Slake Durability Test</i>	33
2.2.1. Las rocas arcillosas en la Tierra	33
2.2.2. Las Facies Tap en Alicante	33
2.2.3. Problemática	33
2.2.4. Modalidades del proceso de desmoronamiento de las rocas blandas arcillosas	33
2.2.5. Ensayos utilizados para calcular la durabilidad de las rocas blandas arcillosas	34
2.2.6. La influencia de los agentes ambientales	34
2.2.7. Discusión sobre el número de ciclos necesarios	35
2.2.8. Durabilidad según el tipo de roca arcillosa	36
2.2.9. Factores que afectan a la durabilidad	36
2.2.10. Debilidades del ensayo	37
2.2.11. Sistemas de clasificación	37
2.3. Antecedentes de influencia de algunos factores en la durabilidad	39
2.4. Parámetros granulométricos relacionados con la durabilidad	42
2.4.1. Introducción	42
2.4.2. Influencia de las propiedades de las partículas en la durabilidad	45
2.5. Otros índices de durabilidad	47
2.5.1. Índice de desintegración (Erguler y Ulusay, 2009)	47
2.5.2. Índice de desintegración medio	47
2.5.3. Ratio de desintegración (Erguler y Shakoor, 2009)	48
2.6. Antecedentes de inestabilidad de laderas en rocas blandas arcillosas	51
3. Objetivos	52
4. Área de estudio	53
4.1. Situación geográfica	53
4.2. Climatología	54

4.3. Situación geológica	57
4.3.1. El relieve actual de la provincia de Alicante	57
4.3.1.1. Introducción	57
4.3.1.2. Litología	58
4.3.1.3. Tectónica	59
4.3.1.4. La evolución de la red fluvial	61
4.3.2. El Mioceno en la Comunidad Valenciana	62
4.3.3. Alicante en la Cordillera Bética	65
4.3.4. Geología de los taludes seleccionados	72
5. Metodología	79
5.1. Plan de trabajo	79
5.2. Metodología utilizada	82
5.2.1. Material de campo	82
5.2.2. Caracterización de campo y muestreo	85
5.2.2.1. Selección del Talud	85
5.2.2.2. Procedimiento de muestreo	93
5.3.2. Caracterización geotécnica de las muestras	111
5.3.2.1. Introducción	111
5.3.2.2. Ensayos de granulometría por tamizado	112
5.3.2.3. Ensayos de granulometría por sedimentación	116
5.3.2.4. Densidad relativa de las partículas	121
5.3.2.5. Límite Líquido	124
5.3.2.6. Límite Plástico	130
5.3.2.7. Límite de retracción	131
5.3.2.8. Contenido en carbonatos	135
5.3.2.9. Contenido en Materia orgánica	138
5.3.2.10. Contenido en sulfatos solubles	141
5.3.2.11. Conductividad eléctrica	143
5.3.2.12. Análisis petrográfico	145
5.3.2.12. Proctor Modificado	147
5.3.2.13. Dispersabilidad	151
5.3.2.14. Ensayo edométrico	154
5.3.2.15. Presión de hinchamiento	160
5.3.2.16. Hinchamiento libre	163
5.3.2.17. Compresión Simple	166
5.3.2.18. Corte Directo	168
5.3.2.19. <i>Slake Durability Test</i>	177
5.3.2.20. Humedad de las muestras	187
5.3.2.21. Densidad del suelo	189
5.3.2.22. Peso específico de las partículas	192
5.3.2.23. Ensayo triaxial	198
5.3.2.24. Ensayo Dusseault – Inmersión estática	207
5.3.2.25. Microscopia electrónica	210
6. Resultados procedentes de datos de los proyectos constructivos	212
6.1. Introducción	212
6.2. Clasificación geotécnica básica de los materiales de las Facies Tap	213
6.2.1. DIT14-201. Variante de Alcoy	213
6.2.2. DIT14-601. Variante de Montaberner	213
6.2.2. DIT14-1001. Variante de Benisa	213
6.3. Parámetros de identificación y clasificación de suelos	214
6.3.1. Generalidades	214

6.3.2. Granulometría	214
6.3.2.1. Introducción	214
6.3.2.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	215
6.3.2.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	216
6.3.2.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	216
6.3.3. Características plásticas	218
6.3.3.1. Introducción	218
6.3.3.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	218
6.3.3.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	219
6.3.3.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	219
6.3.4. Clasificación de suelos	219
6.3.4.1. Introducción	219
6.3.4.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	221
6.3.4.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	223
6.3.4.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	225
6.3.5. Análisis químicos	227
6.3.5.1. Introducción	227
6.3.5.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	227
6.3.5.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	228
6.3.5.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	228
6.3.6. Características de compactación y capacidad portante	229
6.3.6.1. Introducción	229
6.3.6.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	229
6.3.6.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	230
6.3.6.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	231
6.3.7. Aprovechamiento de materiales	231
6.4. Parámetros de estado en suelos	236
6.4.1. Generalidades	236
6.4.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	236
6.4.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	239
6.4.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	242
6.5. Parámetros resistentes	245
6.5.1. Generalidades	245
6.5.2. Ensayo de corte directo /triaxial	246
6.5.2.1. DIT14-201. Variante de Alcoy	246
6.5.2.2. DIT14-601. Variante de Montaberner	248
6.5.3. Ensayo de resistencia a compresión simple	249
6.5.3.1. Introducción	249
6.5.3.2. DIT14-201. Variante de Alcoy	250
6.5.3.3. DIT14-601. Variante de Montaberner	254
6.5.3.4. DIT14-1001. Variante de Benisa	257
7. Resultados obtenidos en laboratorio	260
7.1. Introducción	260
7.2. Ensayos de caracterización	261
7.2.1. Generalidades	261
7.2.2. Humedad y propiedades índice	261
7.2.3. Plasticidad – Límites de Atterberg	262
7.2.3.1. Generalidades	262
7.2.3.2. DIT14-201: Alcoy	263
7.2.3.3. DIT14-601: Montaberner	265
7.2.3.4. DIT14-1001: Benisa	267

7.2.4. Granulometría	268
7.2.4.1. Generalidades	268
7.2.4.2. Granulometría por sedimentación	268
7.2.4.3. Granulometría por tamizado	269
7.2.5. Ensayos Proctor Modificado	278
7.2.5.1. Generalidades	278
7.2.5.2. DIT14-201: Alcoy	279
7.2.5.3. DIT14-601: Montaberner	280
7.2.5.4. DIT14-1001: Benisa	281
7.2.6. Peso específico de las partículas	282
7.2.7. Materia orgánica, sulfatos y carbonatos	283
7.2.8. Conductividad eléctrica (CE/TDS)	284
7.2.9. Petrografía y microscopía	284
7.3. Ensayos de resistencia mecánica de suelos	288
7.3.1. Ensayos de compresión simple en suelos	288
7.3.1.1. DIT14-201: Alcoy	288
7.3.1.2. DIT14-601: Montaberner	293
7.3.2. Ensayos de Corte Directo	299
7.3.2.1. Generalidades	299
7.3.2.2. DIT14-201: Alcoy	300
7.3.2.3. DIT14-601: Montaberner	304
7.3.2.4. DIT14-1001: Benisa	309
7.3.3. Ensayos triaxiales	316
7.4. Ensayos de deformabilidad	321
7.4.1. Ensayos edométricos	321
7.4.2. Hinchamiento libre y presión de hinchamiento	323
7.5. Ensayos de alterabilidad	326
7.5.1. <i>Slake Durability Test</i> (SDT)	326
7.5.1.1. Generalidades	326
7.5.1.2. DIT14-201: Alcoy	327
7.5.1.3. DIT14-601: Montaberner	335
7.5.1.4. DIT14-1001: Benisa	344
7.5.2. Ensayo Dusseault	353
7.6. Ensayos de dispersabilidad	360
8. Análisis y discusión	362
8.1. Clasificación visual de los desmontes en Facies Tap en función a su comportamiento frente al desmoronamiento	362
8.2. Caracterización petrográfica y composicional de las Facies Tap	364
8.2.1. Generalidades	364
8.2.2. Clasificación petrográfica-textural de las muestras estudiadas (Facies Tap)	366
8.3. Análisis de la Durabilidad frente a los ensayos de Laboratorio	368
8.3.1. Generalidades	368
8.3.2. Influencia del agua de ensayo	369
8.3.3. Influencia de las condiciones iniciales de humedad	374
8.3.4. Influencia de la litología	376
8.3.5. Recomendaciones de utilización del Slake Durability Test en materiales de Facies Tap	377

8.4. Predicción del comportamiento en desmontes ejecutados en Facies TAP mediante el SDT	379
8.4.1. Análisis de resultados del SDT respecto a la categoría de desmonte	379
8.4.2. Valoración del SDT como predictor del comportamiento de los desmontes	380
8.5. Relación entre las características petrográficas, mineralógicas y texturales y el comportamiento de los desmontes	382
8.5.1. Introducción	382
8.5.2. La importancia del contenido en carbonato	382
8.5.3. La importancia de la porosidad	383
8.5.4. La importancia de la textura y petrografía	384
9. Conclusiones y futuras líneas de investigación	386
10. Bibliografía	389