

ÍNDICE

	PAGS.
SUMARIO.....	9
1. DIQUES DE GRAVEDAD.....	11
1. 1. Consideraciones generales.....	13
1. 1. 1. Causas de destrucción de los diques.....	13
1. 1. 2. Condiciones para la estabilidad del dique.....	13
1. 1. 3. Fuerzas que actúan en un dique.....	15
1. 1. 3. 1. Empuje hidráulico sobre el paramento de aguas arriba o empuje del aterramiento.....	15
1. 1. 3. 2. Subpresión.....	19
1. 1. 3. 3. Empuje debido al principio de Arquímedes.....	21
1. 1. 3. 4. Empuje del hielo.....	22
1. 1. 3. 5. Choque de las olas y cuerpos flotantes.....	23
1. 1. 3. 6. Efecto del vacío entre la lámina vertiente y el escarpe.....	23
1. 1. 3. 7. Rozamiento del agua contra el escarpe.....	25
1. 1. 3. 8. Peso de fábrica.....	25
1. 1. 3. 9. Componente vertical de la presión hidráulica en el paramento de aguas arriba.....	25
1. 1. 3. 10. Peso del agua sobre coronación.....	26
1. 1. 3. 11. Empuje del agua sobre el paramento de aguas abajo.....	26
1. 1. 3. 12. Cohesión de la fábrica.....	27
1. 2. Diques de mampostería hidráulica y hormigón en masa.....	28
1. 2. 1. De altura menor de 15 metros.....	28
1. 2. 1. 1. Perfil transversal más conveniente.....	29
1. 2. 1. 2. Cálculo.....	31
1. 2. 1. 3. Resumen de cálculo.....	36
1. 2. 1. 4. Manejo del ábaco.....	37
1. 2. 1. 5. Procedimientos de cálculo que se vienen siguiendo en distintos países.....	41
1. 2. 2. De altura igual o mayor de 15 metros.....	48
1. 2. 2. 1. Como pieza prismática.....	48
1. 2. 2. 1. 1. Forma del dique.....	48
1. 2. 2. 1. 2. Hipótesis de cálculo.....	48
1. 2. 2. 1. 3. Condiciones de estabilidad.....	49
1. 2. 2. 1. 4. Proceso de cálculo.....	49
1. 2. 2. 1. 5. Tensiones originadas por el empuje del agua y peso de los materiales....	49
1. 2. 2. 1. 6. Tensiones originadas por la subpresión.....	50
1. 2. 2. 1. 7. Condición de no deslizamiento.....	52
1. 2. 2. 1. 8. Dimensionado.....	52
1. 2. 2. 1. 9. Tensiones máximas de compresión.....	53

	PAGS.
1.2.2.1.10. Aplicación al caso particular de perfil triangular con paramento aguas arriba vertical.....	54
1.2.2.2. Como sólido elástico.....	56
1.2.2.2.1. Método de Pigeaud.....	56
1.2.2.2.2. Método de Morh.....	61
1.3. Diques de mampostería en seco.....	63
1.3.1. Elección del perfil.....	63
1.3.2. Cálculo del espesor en coronación.....	63
1.3.3. Cálculo del espesor en la base.....	64
1.4. Mampostería gavionada.....	67
1.4.1. Fuerzas a considerar en el dimensionado de los diques de mampostería gavionada.....	71
1.4.1.1. Peso de las piedras.....	71
1.4.1.2. Empuje hidrostático sobre el paramento aguas arriba.....	71
1.4.1.3. Efectos ejercidos por el agua al introducirse en el cuerpo de la obra.....	71
1.4.1.4. Cálculo del dique de gaviones.....	72
2. DIQUES ARCO-GRAVEDAD.....	77
2.1. Cálculo.....	77
2.1.1. { Cálculo de tensiones.....	78
2.1.2. } Cálculo de tensiones.....	83
2.1.3. Dimensionado.....	83
3. DIQUES CURVOS.....	84
3.1. Método del anillo rígido.....	85
3.1.1. Forma del dique a calcular.....	85
3.1.2. Hipótesis de cálculo.....	85
3.1.3. Cálculo para dimensionar una sección determinada.....	85
3.1.4. Crítica del método.....	88
3.2. Cálculo como arco elástico.....	89
3.2.1. Hipótesis de cálculo.....	89
3.2.2. Cálculo de las fuerzas de sección y reacciones en los arranques, debidas al empuje hidrostático.....	89
3.2.3. Cálculo de las fuerzas de sección y reacciones en los arranques, debidas a variaciones de temperatura.....	94
3.2.4. Cálculo de las tensiones.....	96
3.2.5. Flexión radial en la clave por la carga de agua y efecto de temperatura.....	97
3.3. Cálculo considerando elementos horizontales y verticales.....	102
3.3.1. Cálculo considerando la ménsula central y arcos horizontales.....	102
3.3.1.1. Ley de cargas en la ménsula.....	102
3.3.1.2. Ley de cargas en los arcos.....	102
3.3.1.3. Estudio de la ménsula.....	103
3.3.1.4. Estudio de los arcos.....	105
3.3.1.5. Proceso de cálculo.....	106
3.3.2. Método de las cargas de prueba o «trial load».....	115

	PAGS.
3. 4. Dique de anillos independientes.....	116
4. DIQUES PANTALLA.....	117
4. 1. Pantalla plana.....	117
4. 1. 1. Ménulas de apoyo.....	119
4. 2. Pantalla curva.....	120
4. 2. 1. Acción del empuje hidrostático variable.....	120
4. 2. 2. Acción del peso propio.....	124
4. 2. 3. Acción de la carga uniforme debida al empuje hidrostático.....	125
4. 2. 4. Efecto de la temperatura.....	126
4. 3. Contrafuertes.....	127
5. DIQUES DE TIERRA.....	141
5. 1. Su empleo.....	141
5. 2. Causas de destrucción.....	141
5. 3. Condiciones generales a que han de sujetarse.....	142
5. 4. Características de los materiales a utilizar y ensayos precisos.....	142
5. 4. 1. Clasificación de tierras que permite deducir su aptitud.....	143
5. 4. 2. Selección de tierras respecto a su permeabilidad y zonas del dique en que se deben utilizar	148
5. 4. 3. Humedad y densidad de las tierras.....	151
5. 4. 4. Resistencia al esfuerzo cortante e influencia de las presiones intersticiales.....	152
5. 4. 5. Solubilidad	153
5. 5. Perfil.....	153
5. 6. Dimensionado.....	153
5. 6. 1. Inclinación de taludes.....	153
5. 6. 2. Espesor en coronación.....	154
5. 6. 3. Resguardo.....	155
5. 7. Comprobación de la estabilidad.....	155
5. 7. 1. Red de filtración.....	155
5. 7. 2. Presiones intersticiales	158
5. 7. 3. Taludes	160
5. 8. Condiciones generales para la buena ejecución de un terraplén.....	161
6. DIQUES DE ESCOLLERA.....	163
6. 1. Motivos que justifican su elección.....	163
6. 2. Causas que pueden motivar su destrucción.....	163
6. 3. Cálculo del dique de escollera.....	163
6. 3. 1. Perfil.....	163
6. 3. 2. Espesor en cresta.....	163
6. 3. 3. Espesor en la base.....	163
6. 4. Resguardo.....	165
6. 5. Diques de altura superior a 15 metros.....	165
6. 6. Material a emplear.....	165
6. 6. 1. Tamaño de las piedras y su colocación.....	166
6. 7. Pantalla impermeabilizadora.....	166

7. OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LA CONSTRUCCION DE DIQUES.....	167
7. 1. Cubeta.....	167
7. 1. 1. Caudal.....	167
7. 1. 2. Altura de la lámina vertiente.....	170
7. 1. 3. Forma y dimensionado de la cubeta.....	171
7. 2. Mechinales.....	172
7. 3. Protección contra las erosiones al pie del dique.....	172
7. 3. 1. Alcance de la lámina vertiente.....	172
7. 3. 2. Efecto de las aguas al pie del dique.....	173
7. 3. 3. Encachado.....	175
7. 3. 4. Solera corta con bordillo triangular.....	175
7. 3. 5. Escollera y contradique.....	176
7. 3. 6. Rampa de lanzamiento o solera dentada.....	179
7. 3. 7. Trampolín de doble lanzamiento.....	180
7. 4. Cubicación.....	181
ANEXO.....	185
Maquinaria y medios de transporte.....	189
Movimiento de tierras.....	197
Carga y descarga, Transportes y Elevación.....	203
Morteros, Hormigones, Mampostería y Cantería.....	209
BIBLIOGRAFIA.....	217