

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1	ANTECEDENTES.....	5
1.2	OBJETIVOS	7
1.3	CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO.....	8
2	ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO.....	9
2.1	INTRODUCCIÓN	9
2.2	MODELOS UNIDIMENSIONALES	9
2.2.1	Modelos 1D en régimen permanente	9
2.2.2	Modelos 1D en régimen variable	10
2.3	MODELOS CUASI-BIDIMENSIONALES	12
2.4	MODELOS BIDIMENSIONALES	12
2.5	ELECCIÓN DEL MODELO A UTILIZAR	12
2.6	MODELOS UNIDIMENSIONALES COMERCIALES	13
2.6.1	Comparativa HEC-RAS con DAMBRK.....	13
3	NORMATIVA APLICABLE	16
3.1	INTRODUCCIÓN	16
3.2	SIMULACIÓN HIDRÁULICA	19
3.2.1	Topografía necesaria.....	19
3.2.2	Rugosidad.....	20
3.2.3	Identificación de zonas de riesgo.....	21
3.2.4	Selección del modelo	23
3.2.5	Escenarios de rotura	29
3.2.6	Forma y dimensiones de la brecha. Tiempos de rotura.....	30
3.2.7	Análisis del riesgo.....	31
3.2.8	Presentación de resultados.....	33
4	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE HEC-RAS PARA LA SIMULACIÓN DE ROTURA DE PRESAS.....	35
4.1	MODELOS EXISTENTES	35
4.2	TIPO DE MODELO	35
4.3	TIPO DE RÉGIMEN	36
4.4	TRATAMIENTO DE CAUCE SECO.....	37
4.5	TIPO DE FLUJO	37
4.6	TRATAMIENTO DE RÉGIMEN RÁPIDAMENTE VARIABLE	39
4.7	TRATAMIENTO DE LECHO MÓVIL	39
4.8	ROTURA ENCADENADA DE PRESAS	39
4.9	FORMA Y DIMENSIONES DE LA BRECHA. TIEMPOS DE ROTURA.....	39
4.10	OTROS ASPECTOS	41
4.11	ESTABILIDAD DEL MODELO.....	41
4.12	LIMITACIONES DE HEC-RAS	44
5	METODOLOGÍA A SEGUIR PARA REALIZAR UNA SIMULACIÓN UTILIZANDO HEC-GEORAS PARA ARCVIEW	45
5.1	INTRODUCCIÓN	45
5.1.1	Software	45
5.1.2	Resumen de los pasos a realizar.....	46
5.2	CREACIÓN DE UN ARCHIVO ARCVIEW	47

5.3	OBTENCIÓN DE UN MDT EN FORMATO TIN	50
5.4	CREACIÓN DE ARCHIVO DE INTERCAMBIO PARA IMPORTAR A HEC-RAS	56
5.5	SIMULACIÓN DE ROTURA DE PRESA CON HEC-RAS	65
5.5.1	Importar geometría desde ArcView	65
5.5.2	Simulación de la presa	68
5.5.3	Simulación de la brecha	68
5.6	EXPORTAR RESULTADOS DE HEC-RAS A ARCVIEW.....	76
5.7	TRATAMIENTO DE RESULTADOS CON ARCVIEW.....	78
5.8	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	83
6	ELABORACIÓN DE MAPAS DE RIESGO.....	85
6.1	INTRODUCCIÓN	85
6.2	METODOLOGÍA ADOPTADA	85
7	CONCLUSIONES.....	89
7.1	CONCLUSIONES GENERALES.....	89
7.2	CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	89
7.3	FUTUROS DESARROLLOS	90
	REFERENCIAS	91
	BIBLIOGRAFIA.....	92
	ANEJO 1	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Pantalla de DAMBRK (entorno DOS).....	6
Figura 1.2	Pantalla de HEC-RAS (entorno Windows)	6
Figura 2.1	Modelos existentes (ICOLD [8])	26
Figura 2.2	Evaluación de riesgo en áreas de viviendas	32
Figura 2.3	Evaluación de riesgo en campo abierto	32
Figura 4.1	Opciones de régimen variable i régimen mixto	36
Figura 4.2	Opciones para aproximaciones quasibidimensionales.....	38
Figura 4.3	Opciones para simular llanuras de inundación.....	38
Figura 4.4	Opción para cambiar tiempo de rotura	40
Figura 4.5	Diferentes geometrías de brecha	41
Figura 4.6	Parámetros y tolerancias de cálculo.....	43
Figura 5.1	Creación archivo ArcView (1/2).....	47
Figura 5.2	Creación de archivo ArcView (2/2).....	47
Figura 5.3	Activación de extensiones (1/2)	48
Figura 5.4	Activación de extensiones (2/2)	48
Figura 5.5	Creación nueva vista ArcView.....	49
Figura 5.6	Edición vista de ArcView (1/2).....	49
Figura 5.7	Edición vista de ArcView (1/2).....	49
Figura 5.8	Añadir información a la vista de ArcView	50
Figura 5.9	Añadir archivo dxf a la vista de ArcView	51
Figura 5.10	Convertir archivo dxf a archivo shapefile (1/2)	51
Figura 5.11	Convertir archivo dxf a archivo shapefile (2/2)	52
Figura 5.12	Edición de archivo shapefile.....	52
Figura 5.13	Creación de TIN a partir de shapefile (1/3)	53
Figura 5.14	Creación de TIN a partir de shapefile (2/3)	53

Figura 5.15 Creación de TIN a partir de shapefile (3/3)	54
Figura 5.16 Vista de TIN	54
Figura 5.17 Edición de TIN.....	55
Figura 5.18 Vista de TIN editada.....	55
Figura 5.19 Dibujo del cauce (1/3)	56
Figura 5.20 Dibujo del cauce (2/3)	56
Figura 5.21 Dibujo del cauce (3/3)	57
Figura 5.22 Dibujo de “banks”	57
Figura 5.23 Vista de “banks”	58
Figura 5.24 Dibujo de “flowpaths”	58
Figura 5.25 Vista de “flowpaths”	59
Figura 5.26 Creación de secciones transversales.....	60
Figura 5.27 Vista de secciones transversales	60
Figura 5.28 Creación de cauce 3D (1/3)	61
Figura 5.29 Creación de cauce 3D (2/3)	61
Figura 5.30 Creación de cauce 3D (3/3)	62
Figura 5.31 Creación de secciones transversales 3D (1/2).....	62
Figura 5.32 Creación de secciones transversales 3D (2/2).....	63
Figura 5.33 Configuración archivo para importar geometría a HEC-RAS (1/3) 63	63
Figura 5.34 Configuración archivo para importar geometría a HEC-RAS (2/3) 64	64
Figura 5.35 Configuración archivo para importar geometría a HEC-RAS (3/3) 64	64
Figura 5.36 Importar geometría desde HEC-RAS (1/4).....	65
Figura 5.37 Importar geometría desde HEC-RAS (2/4).....	65
Figura 5.38 Importar geometría desde HEC-RAS (3/4).....	66
Figura 5.39 Importar geometría desde HEC-RAS (4/4).....	66
Figura 5.40 Vista de geometría importada desde HEC-RAS	67
Figura 5.41 Geometría con secciones interpoladas	67
Figura 5.42 Simulación de presa.....	68
Figura 5.43 Simulación de brecha (1/3)	68
Figura 5.44 Simulación de brecha (2/3)	69
Figura 5.45 Simulación de brecha (3/3)	69
Figura 5.46 Configuración simulación en régimen variable.....	70
Figura 5.47 Condiciones de contorno. Hidrograma de entrada (1/2).....	70
Figura 5.48 Condiciones de contorno. Hidrograma de entrada (2/2).....	71
Figura 5.49 Condiciones de contorno.....	71
Figura 5.50 Condición de contorno aguas abajo. Pendiente del cauce.....	72
Figura 5.51 Configuración de parámetros de cálculo (1/2).....	72
Figura 5.52 Configuración de parámetros de cálculo (2/2).....	73
Figura 5.53 Opciones para obtención de velocidades.....	73
Figura 5.54 Configuración factor “m” del método LPI.....	74
Figura 5.55 Configuración de parámetros y tolerancias de cálculo	74
Figura 5.56 Vista de la pantalla de HEC-RAS durante el cálculo	75
Figura 5.57 Resultado de una simulación. Perfil longitudinal	75
Figura 5.58 Exportar datos de HEC-RAS a ArcView (1/2)	76
Figura 5.59 Exportar datos de HEC-RAS a ArcView (2/2)	76
Figura 5.60 Importar datos desde ArcView (1/3).....	77
Figura 5.61 Importar datos desde ArcView (2/3).....	77
Figura 5.62 Importar datos desde ArcView (3/3).....	78
Figura 5.63 Creación de TIN con cotas de lámina de agua (1/2)	78
Figura 5.64 Creación de TIN con cotas de lámina de agua (2/2)	79

Figura 5.65 Edición de TIN.....	79
Figura 5.66 Creación de mapa de calados y mancha de inundación	80
Figura 5.67 Vista de mapa de calados	80
Figura 5.68 Vista de mancha de inundación	81
Figura 5.69 Creación de TIN de velocidades (1/2)	81
Figura 5.70 Creación de TIN de velocidades (2/2)	82
Figura 5.71 Vista de TIN de velocidades.....	82
Figura 5.72 Vista de mapa de velocidades	83
Figura 5.76 Creación de Layout. Archivo de impresión (1/2)	83
Figura 5.77 Creación de Layout. Archivo de impresión (2/2)	84
Figura 5.78 Edición de Layout.....	84
Figura 5.73 Operaciones con calados y velocidades (1/2).....	86
Figura 5.74 Operaciones con calados y velocidades (2/2).....	87
Figura 5.75 Vista de mapa de riesgo.....	87