



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

# JORNADA TÉCNICA DE INUNDACIONES

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
MEDIO RURAL Y AGUA

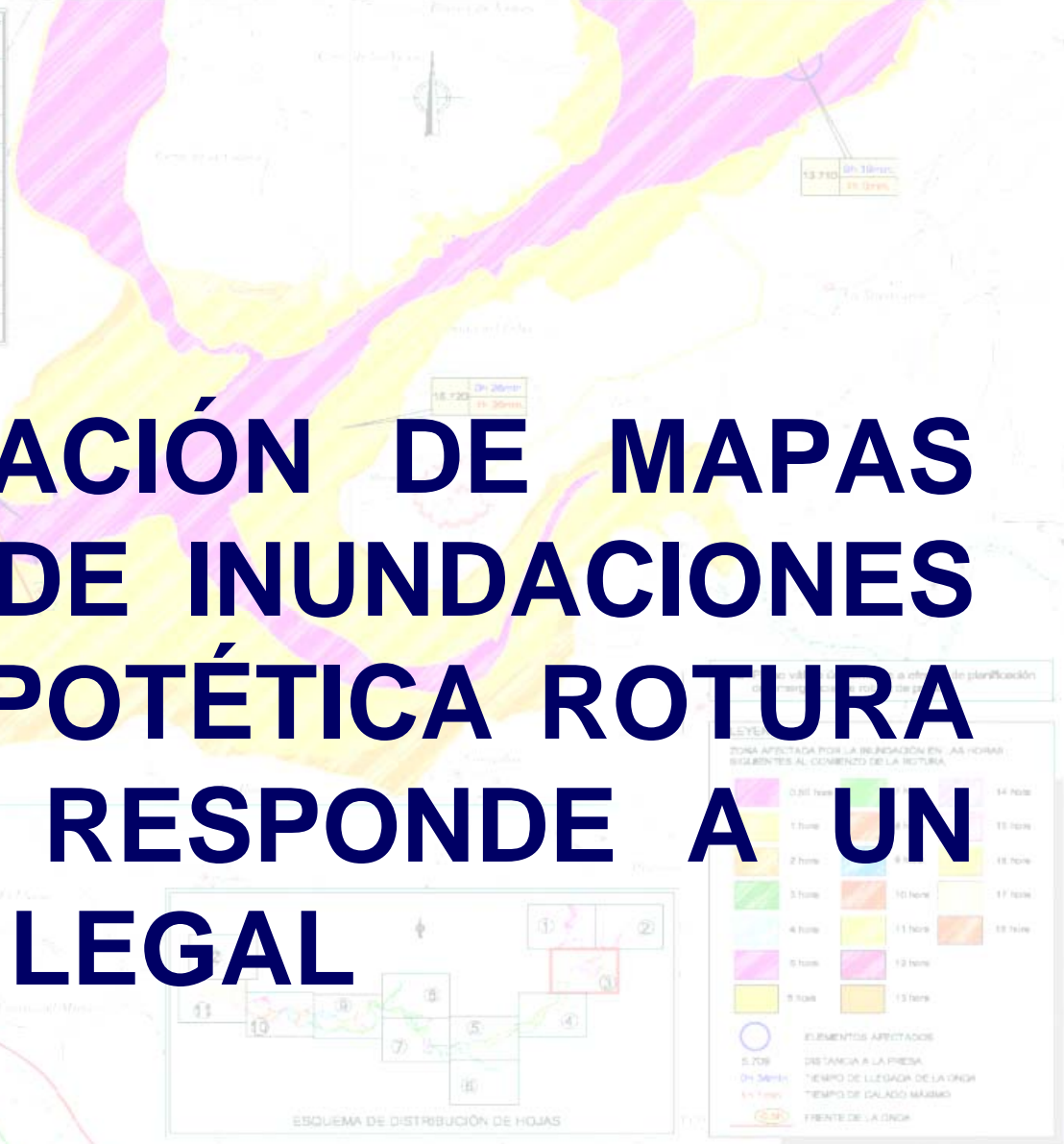
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUDIRECCIÓN GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS Y  
TECNOLOGÍA

# MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS

JUAN MARTÍN MORALES

MADRID, 10 JUNIO 2.010

DESCRIPCIÓN	DISTANCIA A COTA DE LA PRESA (M) REFERENCIA	TIEMPO DE LLEGADA DE LA ONDA (h)	TIEMPO DE CALADO MÁXIMO (h)	CALADO MÁXIMO (m³/s)	Nº DE DÍAS PARA Q.M.A. (días)	CALADO MÁXIMO (m³/s)	DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN
Cortijo Las Mercedes	13.710	286,00	0h 30min	0h 30min	5,26	7,40	Inconveniente
Cortijo Mestral	18.720	286,00	0h 30min	0h 30min	10,00	3,81	Inconveniente
Finca Cortijo	18.520	280,00	0h 31min	0h 21min	15,42	2,90	Inconveniente
Agrupación de Fincas de 10 parcelas	20.750	281,27	0h 37min	0h 41min	9,79	4,63	Muy Inconveniente
Edificaciones y Soto de Mestral	21.600	285,30	0h 38min	0h 42min	25,10	7,58	Inconveniente
Viviendas de zona rural de CAJALICHA	22.950	287,00	0h 40min	0h 40min	2,48	4,30	Inconveniente
Finca de la CAJALICHA	22.000	272,80	0h 40min	0h 40min	16,88	4,80	Muy Inconveniente
Finca de la CAJALICHA	22.000	280,00	0h 40min	0h 40min	4,48	4,80	Muy Inconveniente
Finca de la CAJALICHA	22.750	272,80	0h 40min	0h 40min	11,15	4,50	Inconveniente
Viviendas y pequeños explotaciones agrícolas	23.000	274,00	0h 41min	0h 40min	15,48	4,30	Inconveniente



# LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES POR UNA HIPOTÉTICA ROTURA DE PRESAS RESPONDE A UN IMPERATIVO LEGAL

## DIRECTRIZ BÁSICA DE PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

Artículo 1.1.- Las **inundaciones** constituyen en nuestro país el **fenómeno natural** que con mayor frecuencia se manifiesta dando lugar a situaciones de grave riesgo colectivo o catástrofe

Artículo 2.1.- Tipología de las inundaciones objeto de la Directriz:

- a) Inundaciones por precipitación «in situ».
- b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o potenciada por:
  - i. Precipitaciones.
  - ii. Deshielo o fusión de nieve.
  - iii. Obstrucción de cauces naturales o artificiales.
  - iv. Invasión de cauces, aterramientos o dificultad de avenamiento.
  - v. Acción de las mareas.
- c) **Inundaciones por rotura** o la operación incorrecta de **obras de infraestructura hidráulica**.

# INUNDACIONES

LA PROBABILIDAD DE QUE EL CAUDAL CORRESPONDIENTE A UN PERÍODO DE RETORNO “ T ” SEA SUPERADO EN “ t ” AÑOS ES:

$$P ( Q \geq Q_T ) = 1 - ( 1 - 1 / T ) ^ t$$

¿ CÓMO PODRÍA DETERMINARSE LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PRESA SE ROMPIESE ?

**PRESA**

**Estructura SEGURA**

Bien proyectada  
Bien construida  
Bien explotada  
Bien mantenida  
Bien conservada

**Riesgo CERO no existe**

**PLAN EMERGENCIA PRESA**

**ZONIFICACIÓN TERRITORIAL**

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y  
TECNOLOGÍA

**MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN  
LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS**

# LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES POR ROTURA DE PRESAS RESPONDEN A UN **IMPERATIVO LEGAL**

**Artículo 3.5.-** La planificación de emergencias ante el riesgo de rotura o avería de presas se fundamentará en la elaboración e implantación de los **Planes de Emergencia de Presas** por los titulares de las mismas

**Artículo 3.5.1.2.-** Serán funciones básicas de los Planes de Emergencia de Presas, las siguientes:

- a. Determinar, tras el correspondiente análisis de seguridad, las estrategias de intervención para el control de situaciones que puedan implicar riesgos de rotura o de avería grave de la presa y establecer la organización adecuada para su desarrollo.
- b. **Determinar la zona inundable en caso de rotura, indicando los tiempos de propagación de la onda de avenida y efectuar el correspondiente análisis de riesgos.**
- c. Disponer la organización y medios adecuados para obtener y comunicar la información sobre incidentes, la comunicación de alertas y la puesta en funcionamiento, en caso necesario, de los sistemas de alarma que se establezcan.

## **OBJETO de la ZONIFICACIÓN TERRITORIAL:**

- 1. Delimitar las áreas que pudieran verse cubiertas por las aguas tras la eventualidad de la rotura,**
- 2. Y estimar los daños que ello podría ocasionar.**

### **Para ello:**

- a) Se establecerán diversas hipótesis de rotura según las diversas causas potenciales, estableciéndose en cada caso los mapas de inundación con la hipótesis más desfavorable**
- b) Se estudiarán los diversos parámetros hidráulicos (calados de la lámina de agua y velocidades) y los tiempos de llegada de la onda de rotura, delimitándose las áreas inundadas en tiempos progresivos**

# ZONIFICACIÓN TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS.

## METODOLOGÍA

- a)** Establecimiento de las hipótesis de rotura
- b)** Establecimiento de las características de la rotura
- c)** Análisis hidráulico de la onda generada y de su propagación a lo largo del cauce
- d)** Establecimiento de los parámetros hidráulicos en los elementos territoriales relevantes, y estimación de daños
- e)** Presentación de resultados



**ESTABLECIMIENTO  
HIPÓTESIS DE  
ROTURA DE PRESA**

**SELECCIÓN DE UN MODELO**

- **FORMA Y DIMENSIONES**
- **BRECHA DE ROTURA**
- **TIEMPOS DE ROTURA**

**ESTIMACIÓN  
DE DAÑOS**

**CARACTERIZACIÓN  
GEOMÉTRICA DEL CAUCE**

**DELIMITACIÓN ÁREAS  
INUNDACIÓN POTENCIAL**

- **LONGITUDINAL**
- **TRANSVERSALES**
- **RUGOSIDAD**
- **FENÓMENOS LOCALES**
- **LÍMITE DEL ESTUDIO**

**PROPAGACIÓN DE LA  
ONDA DE ROTURA**

# FORMA Y DIMENSIONES DE LA BRECHA:

## a) PRESAS BÓVEDA Y ARCO:

- i. Forma de rotura: completa, siguiendo la forma de la cerrada.
- ii. Tiempo de rotura: instantánea, asimilable a tiempos entre 5 y 10 minutos.

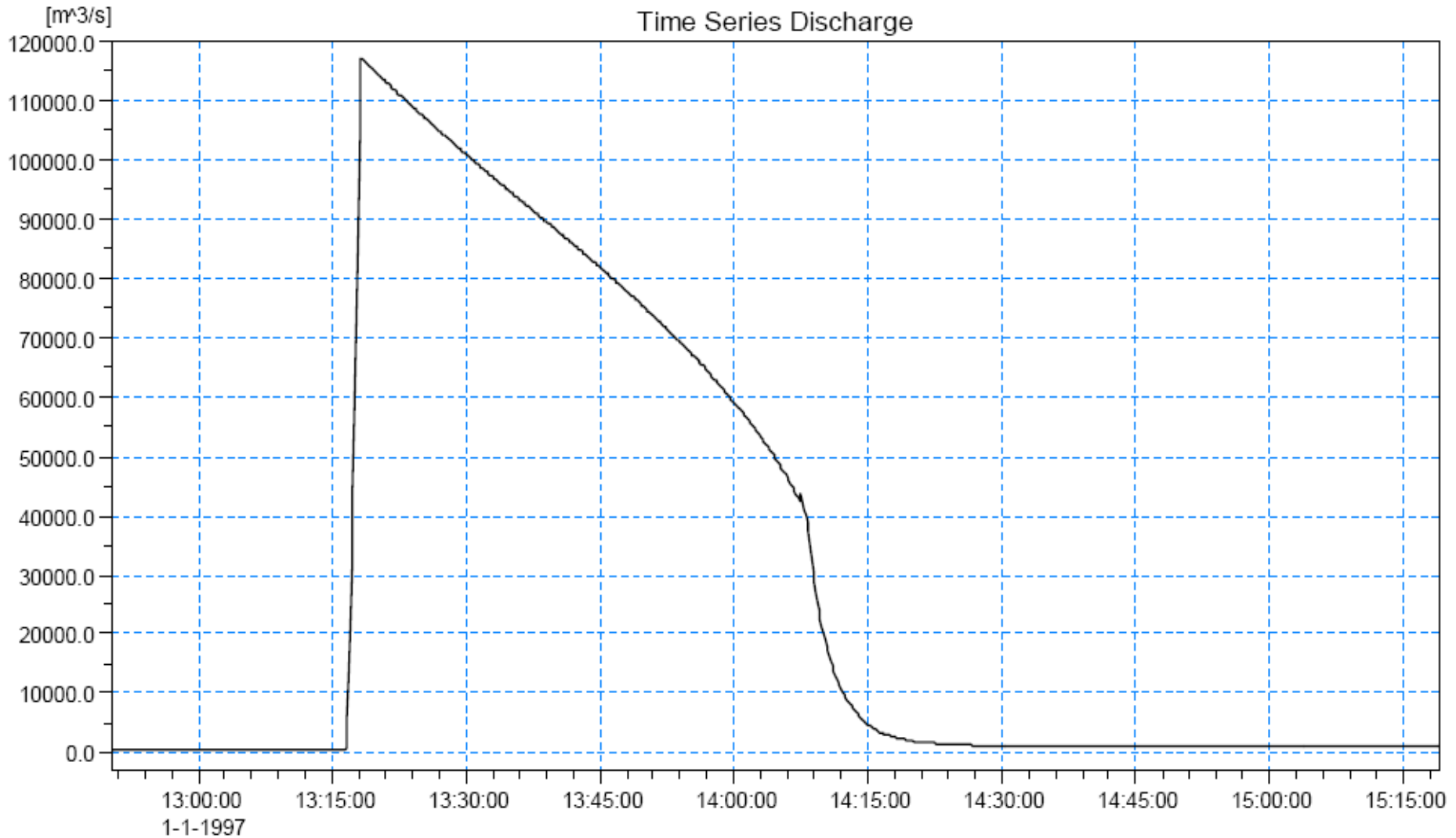
## b) PRESAS DE GRAVEDAD Y CONTRAFUERTE:

- i. Forma de rotura: rectangular, hasta el contacto con el cauce en el pié, y de ancho el mayor de los valores de  $1/3$  de la longitud de coronación o 3 bloques.
- ii. Tiempo de rotura: instantánea, asimilable a tiempos entre 5 y 10 minutos

## c) PRESAS DE MATERIALES SUELTOS:

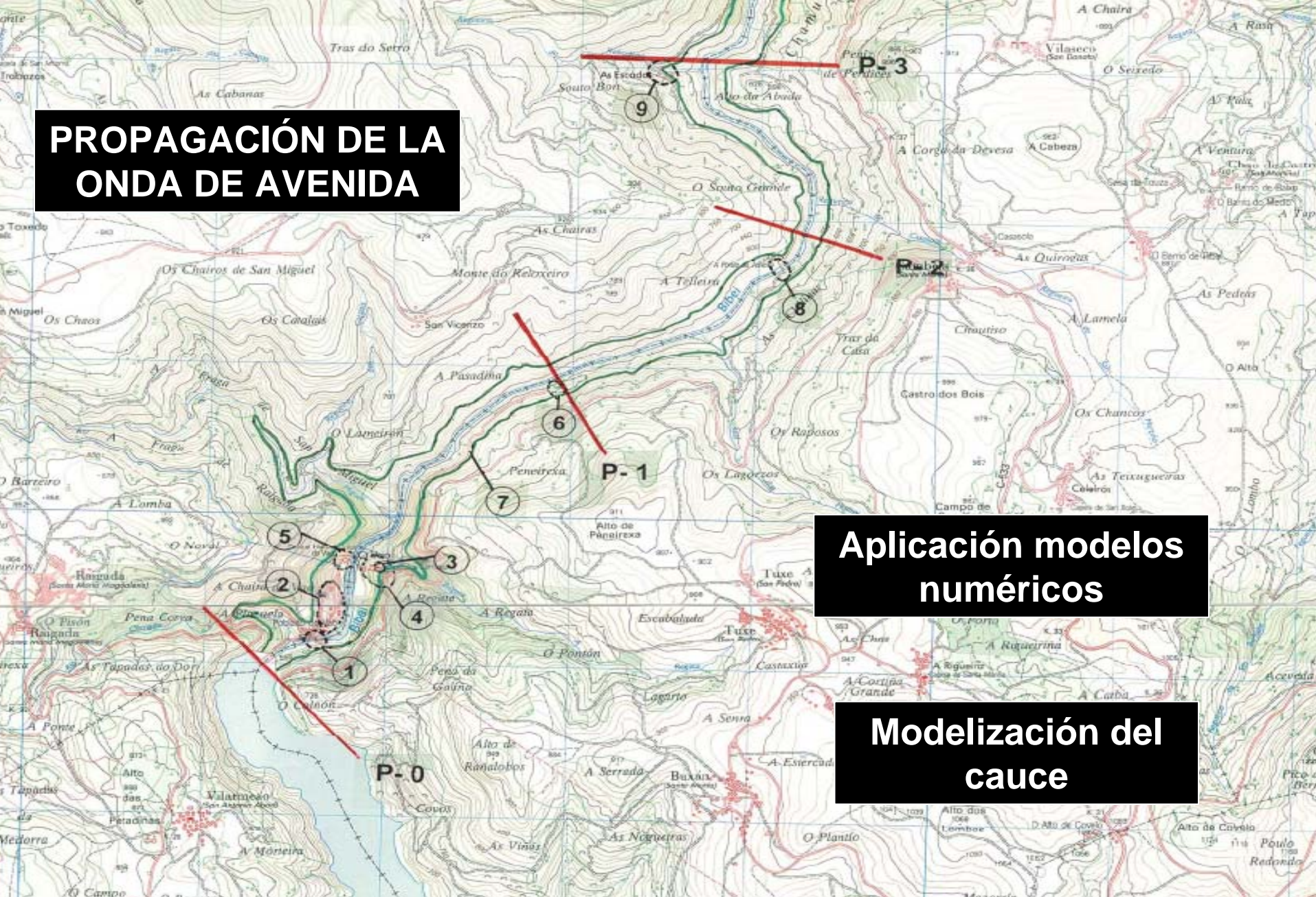
- i. Forma de rotura: trapecial, ancho variable y profundidad hasta el contacto con el cauce en el pié.
- ii. Tiempo de rotura: apertura secuencial de la brecha trapecial

## d) PRESAS MIXTAS: se analizará la correspondiente a cada tipo y se seleccionará la que de mayor caudal punta, la más desfavorable.





# PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE AVENIDA



Aplicación modelos numéricos

Modelización del cauce

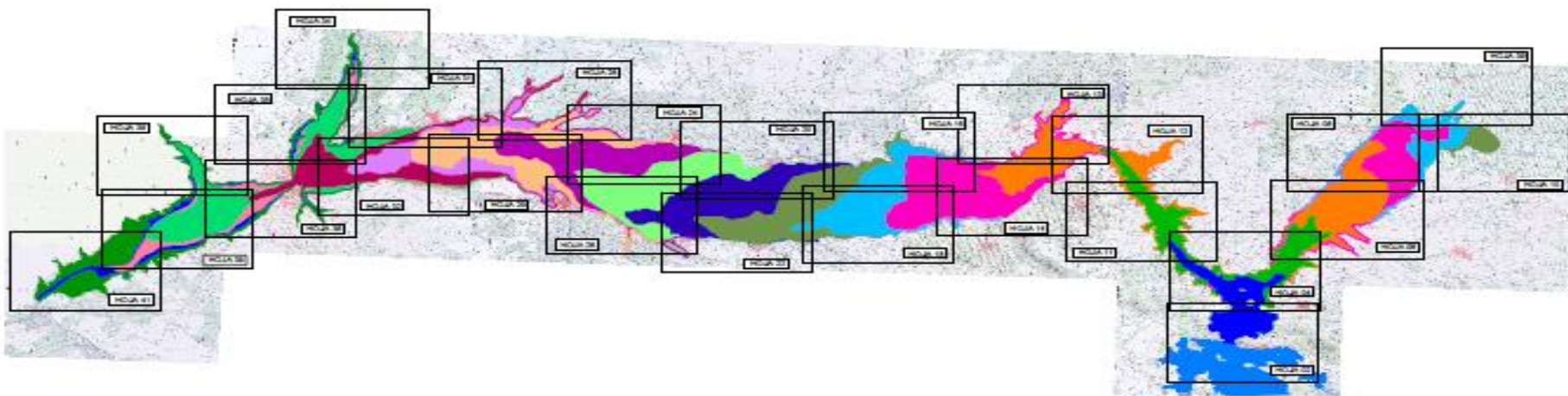
# LÍMITE DEL ESTUDIO

**LOS ESTUDIOS DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE AVENIDA SE REALIZARÁN HASTA DONDE LOS CÁLCULOS INDIQUEN QUE YA NO EXISTE PELIGRO PARA LAS POBLACIONES Y PERSONAS SITUADAS AGUAS ABAJO.**

## **A EFECTOS PRÁCTICOS:**

- a) CUANDO SE ALCANCE UN CAUDAL MÁXIMO INFERIOR A LA CAPACIDAD DEL CAUCE, SIN PRODUCIR INUNDACIONES SIGNIFICATIVAS AGUAS ABAJO.**
- b) DESEMBOCADURA DEL CAUCE EN EL MAR.**
- c) ENTRADA EN UN EMBALSE CAPAZ DE RECIBIR LA ONDA DE ROTURA SIN PRODUCIR VERTIDOS AGUAS ABAJO.**
- d) ENTRADA EN UN EMBALSE EN EL QUE SE PUEDA PRODUCIR LA ROTURA ENCADENADA DE PRESAS, CLASIFICADO EN CATEGORÍA A o B.**



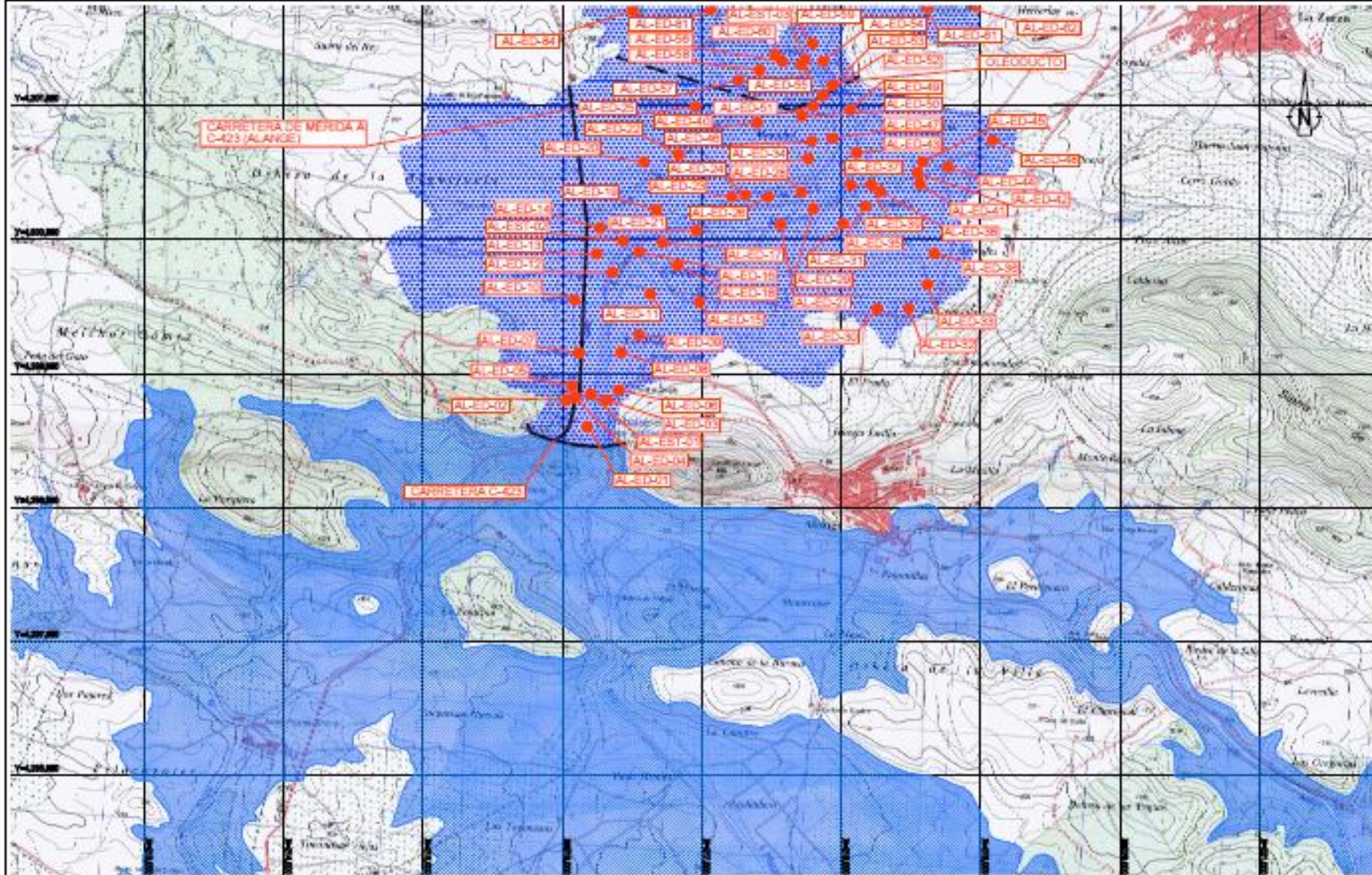


NOTA: VALIDO EXCLUSIVAMENTE A EFECTOS DE PLANIFICACION DE EMERGENCIA POR ROTURA DE PRESAS.

	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO		SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA	PLAN DE EMERGENCIA PRESA DE ALANGE		REPUBLICA DE ESPAÑA	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA	MAPA DE INUNDACION PROGRESIVA - AREAS POTENCIALMENTE INUNDABLES HIPOTESIS DE ROTURA SIN AVENIDA	PLANO Nº 46.5
		DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE BARRAJAS DEL ALANGE									



# PLANOS INUNDACIÓN POTENCIAL y TABLAS DE AFECCIONES





LA TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS SE ENCUENTRA EN EL PLANO 2-1 (página 1 de 42)

NOTA: VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE A EFECTOS DE PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA POR ROTURA DE PRESAS.

 <b>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE</b>	DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA	<b>PLAN DE EMERGENCIA PRESA DE ALANGE</b>		ESCALA: 1:50.000 FECHA: DICIEMBRE 2002	<b>MAPA DE MÁXIMA INUNDACIÓN - ÁREAS POTENCIALMENTE INUNDABLES</b> HIPÓTESIS DE ROTURA SIN AVENIDA	PLANO 2-1 15 de 42
	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO					

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA

# MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS 15



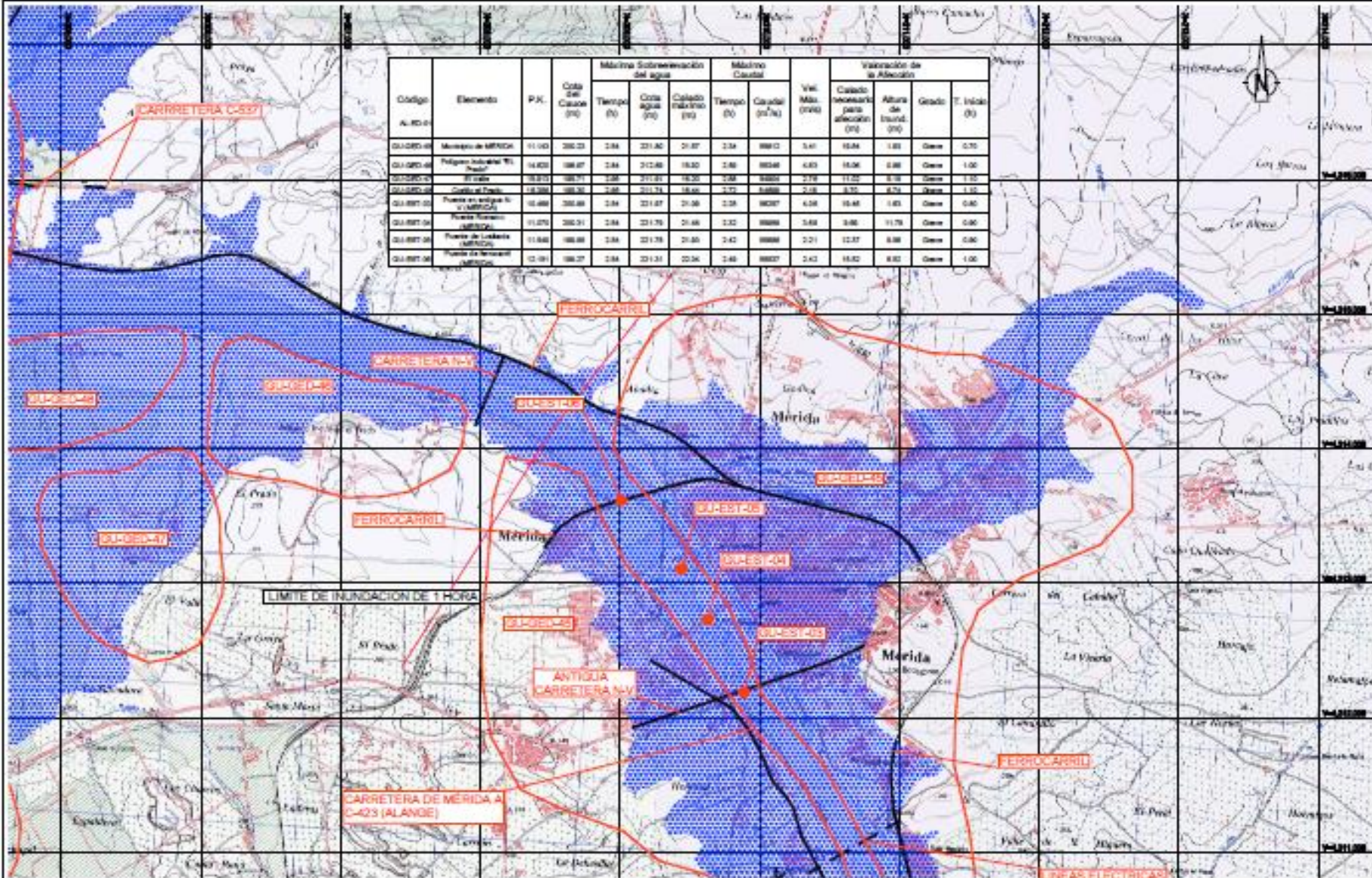
**ESCENARIO A1: AFECCIONES EN EL CAUCE**

Código	Elemento	P.K.	Cota del Cauce (m)	Máxima sobreelevación del agua			Máximo caudal		Vel.Máx. (m/s)	Valoración de la afección			
				Tiempo (h)	Cota agua (m)	Calado máx (m)	Tiempo (h)	Caudal (m3/s)		Calado necesario para la afección (m)	Altura de inundación (m)	Grado	T. Inicio (h)
AL-ED-01	Edificios Aislados. Minicentral	0,095	221,62	0,00	275,56	53,94	0,17	1168	0,05	6,75	47,19	Grave	0,00
AL-ED-02	Edificios Aislados	0,285	221,30	0,76	228,16	6,86	0,17	1168	2,65	8,16	-	No afecta	-
AL-ED-03	Edificios Aislados	0,300	221,30	0,76	228,16	6,86	0,17	1168	2,65	9,92	-	No afecta	-
AL-ED-04	Edificios Aislados	0,309	221,30	0,76	228,16	6,86	0,17	1168	2,65	8,70	-	No afecta	-
AL-EST-01	Puente en carretera autonómica de 2º orden C-423, tramo entre Alange y la aldea Pajares-Encinar	0,336	221,30	0,76	228,15	6,85	0,30	1162	2,64	8,87	-	No afecta	-
AL-ED-05	Edificios Aislados. Venta del Cuerno	0,385	221,27	0,76	228,11	6,84	0,42	1158	2,63	7,70	-	No afecta	-
AL-ED-06	Edificios Aislados	0,457	221,24	0,77	228,04	6,80	0,49	1156	2,62	19,79	-	No afecta	-
AL-ED-07	Edificios Aislados. Venta Moreno	0,637	221,16	0,78	227,82	6,66	0,57	1153	2,57	6,00	0,66	Grave	0,10
AL-ED-08	Edificios Aislados	0,676	221,14	0,79	227,76	6,62	0,59	1153	2,55	11,84	-	No afecta	-
AL-ED-09	Edificios Aislados	0,804	221,08	0,82	227,53	6,45	0,64	1152	2,49	10,63	-	No afecta	-
AL-ED-10	Edificios Aislados	1,061	220,97	0,89	226,95	5,98	0,72	1150	2,30	4,37	1,61	Grave	0,10
AL-ED-11	Edificios Aislados	1,308	220,60	0,95	226,41	5,81	0,80	1148	2,39	14,30	-	No afecta	-
AL-ED-12	Edificios Aislados	1,330	220,55	0,96	226,36	5,81	0,81	1148	2,38	4,17	1,64	Grave	0,20
AL-ED-13	Edificios Aislados	1,392	220,38	0,98	226,19	5,81	0,84	1147	2,36	4,74	1,07	Grave	0,20
AL-ED-14	Edificios Aislados	1,547	220,01	1,03	225,84	5,83	0,89	1146	2,30	4,43	1,40	Grave	0,20
AL-ED-15	Edificios Aislados	1,579	219,94	1,04	225,77	5,83	0,90	1146	2,29	25,12	-	No afecta	-
AL-EST-02	Puente en camino	1,580	219,91	1,04	225,74	5,83	0,91	1146	2,29	2,88	2,95	Grave	0,20
								1146	2,29	5,67	0,16	Grave	0,20
								1145	2,23	7,79	-	No afecta	-
								1144	2,23	20,36	-	No afecta	-


# TABLAS DE AFECCIONES



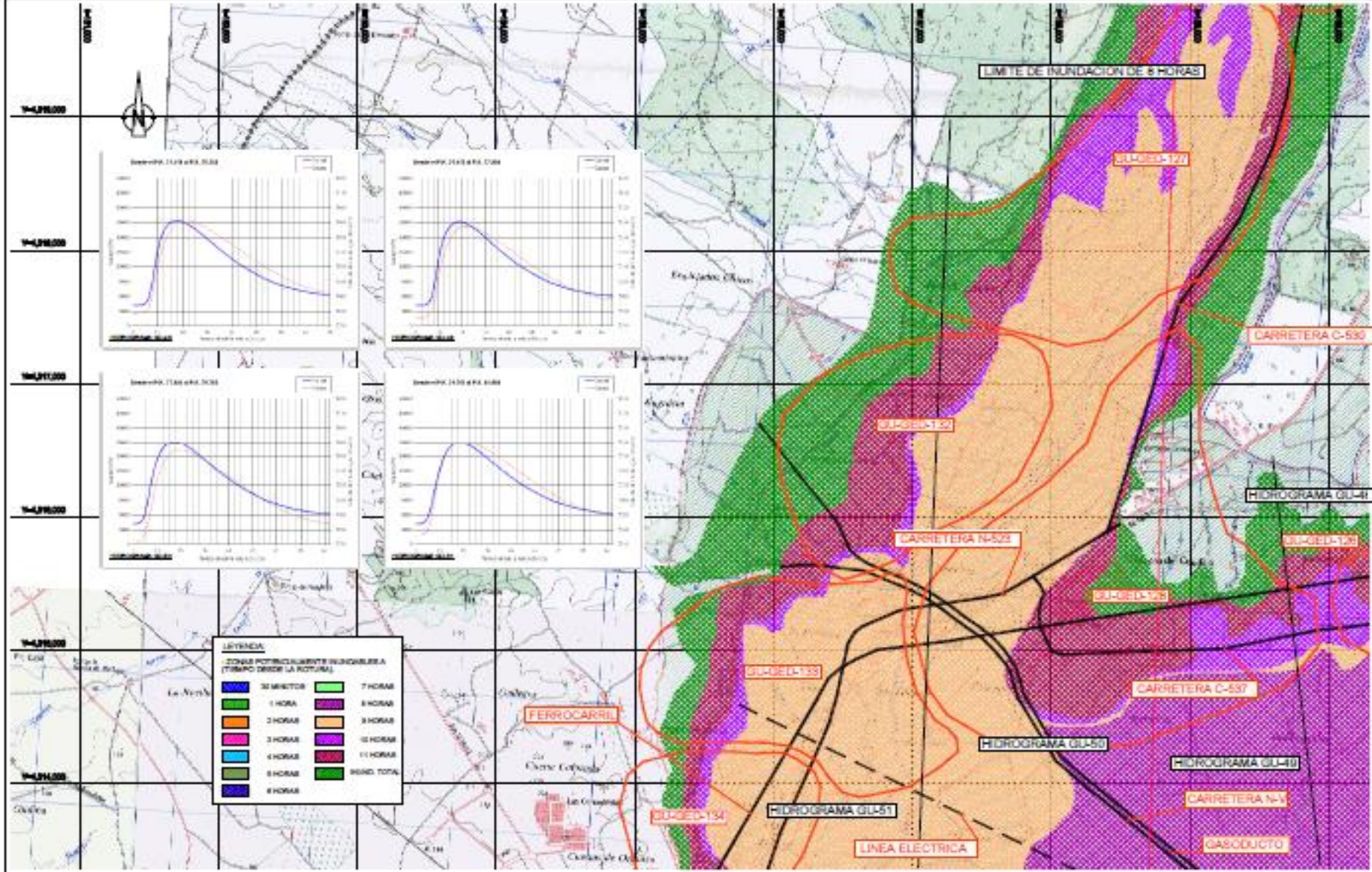
Código	Elemento	P.K.	Cota del Casco (m)	Máxima Sobreelevación del agua		Máximo Caudal		Vel. Máx. (m/s)	Variación de la Albufera				
				Tiempo (h)	Cota máx (m)	Tiempo (h)	Caudal (m³/s)		Caudal necesario para abastec. (m³)	Altura de inund. (m)	Grado	T. Inicio (h)	
QU-020-01	Municipio de Mérida	11.000	280.23	2,84	221,80	21,87	2,34	88012	3,41	18,04	1,83	Grave	0,70
QU-020-02	Polígono Industrial "El Pinar"	14.000	286,87	2,84	212,86	18,30	2,86	88048	4,83	16,06	0,48	Grave	1,00
QU-020-03	El Canal	18.000	288,71	2,84	211,91	18,30	2,86	88050	2,78	11,02	0,19	Grave	1,10
QU-020-04	Carretera de Mérida	18.300	288,30	2,84	211,74	18,30	2,77	88049	2,18	9,71	0,71	Grave	1,10
QU-020-05	Puerto en antiguo R. de Mérida	18.480	288,88	2,84	221,87	21,06	2,58	88037	4,58	18,45	1,43	Grave	0,40
QU-020-06	Puerto de San Juan	11.070	288,31	2,84	221,78	21,46	2,32	88068	3,84	9,86	11,78	Grave	0,90
QU-020-07	Puerto de La Lanza	11.640	288,88	2,84	221,78	21,00	2,42	88069	2,21	12,37	0,88	Grave	0,90
QU-020-08	Puerto de San Mateo	12.181	288,27	2,84	221,31	22,04	2,46	88037	2,43	18,82	0,82	Grave	1,00



NOTA: VALIDO EXCLUSIVAMENTE A EFECTOS DE PLANIFICACION DE EMERGENCIA POR ROTURA DE PRESAS.

 <b>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE</b>	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA	<b>PLAN DE EMERGENCIA PRESA DE ALANGE</b>		1:50.000 2005	<b>MAPA DE MÁXIMA INUNDACIÓN - ÁREAS POTENCIALMENTE INUNDABLES</b> HIPÓTESIS DE ROTURA SIN AVENIDA	2:1 10/04/2005
	DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA					



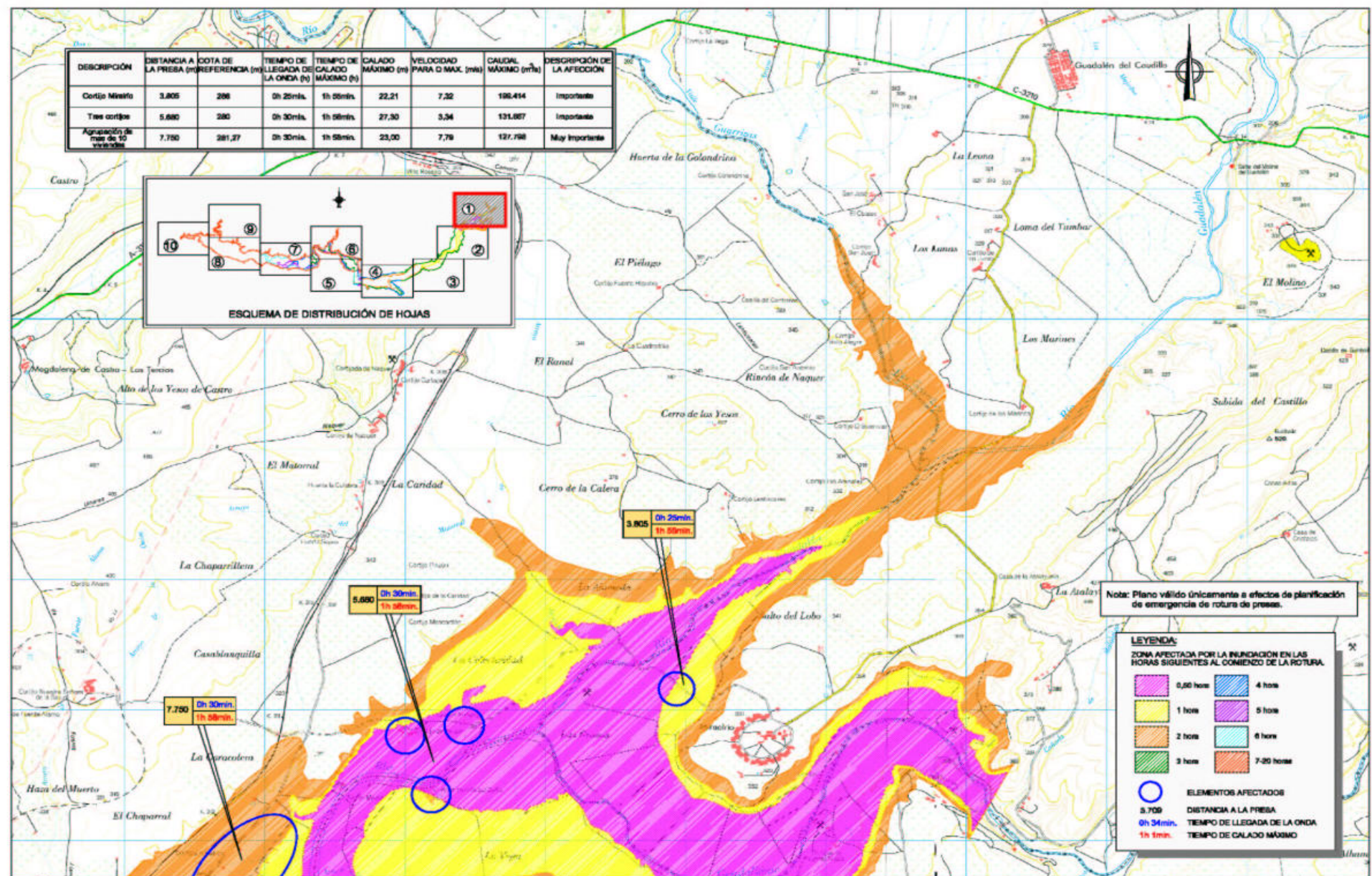
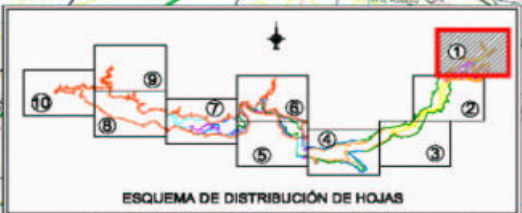


NOTA: VALIDO EXCLUSIVAMENTE A EFECTOS DE PLANIFICACION DE EMERGENCIA POR ROTURA DE PRESAS.

<b>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE</b>	DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA	<b>PLAN DE EMERGENCIA PRESA DE ALANGE</b>		FECHA: 1 DE JUNIO AÑO: DICIEMBRE 2000	<b>MAPA DE INUNDACION PROGRESIVA - AREAS POTENCIALMENTE INUNDABLES</b> HIPOTESIS DE ROTURA CON AVENIDA	PLAN Nº: 4.2 TITULO Nº: 1
	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA					



DESCRIPCIÓN	DISTANCIA A LA PRESA (m)	COTA DE REFERENCIA (m)	TIEMPO DE LLEGADA DE LA ONDA (h)	TIEMPO DE CALAZO MÁXIMO (h)	CALAZO MÁXIMO (m)	VELOCIDAD PARA D MAX. (m/s)	CAUDAL MÁXIMO (m³/s)	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Cortijo Muelito	3.805	288	0h 25min.	1h 05min.	22,21	7,32	198.414	Importante
Tres cortijos	5.680	280	0h 30min.	1h 05min.	27,30	5,34	131.867	Importante
Agrupación de más de 10 viviendas	7.750	281,27	0h 30min.	1h 05min.	23,00	7,79	127.198	Muy importante



Nota: Plano válido únicamente a efectos de planificación de emergencia de rotura de presas.

**LEYENDA:**

ZONA AFECTADA POR LA INUNDACIÓN EN LAS HORAS SIGUIENTES AL COMIENZO DE LA ROTURA.

- 0,20 hora
- 1 hora
- 2 hora
- 3 hora
- 4 hora
- 5 hora
- 6 hora
- 7-20 hora

○ ELEMENTOS AFECTADOS

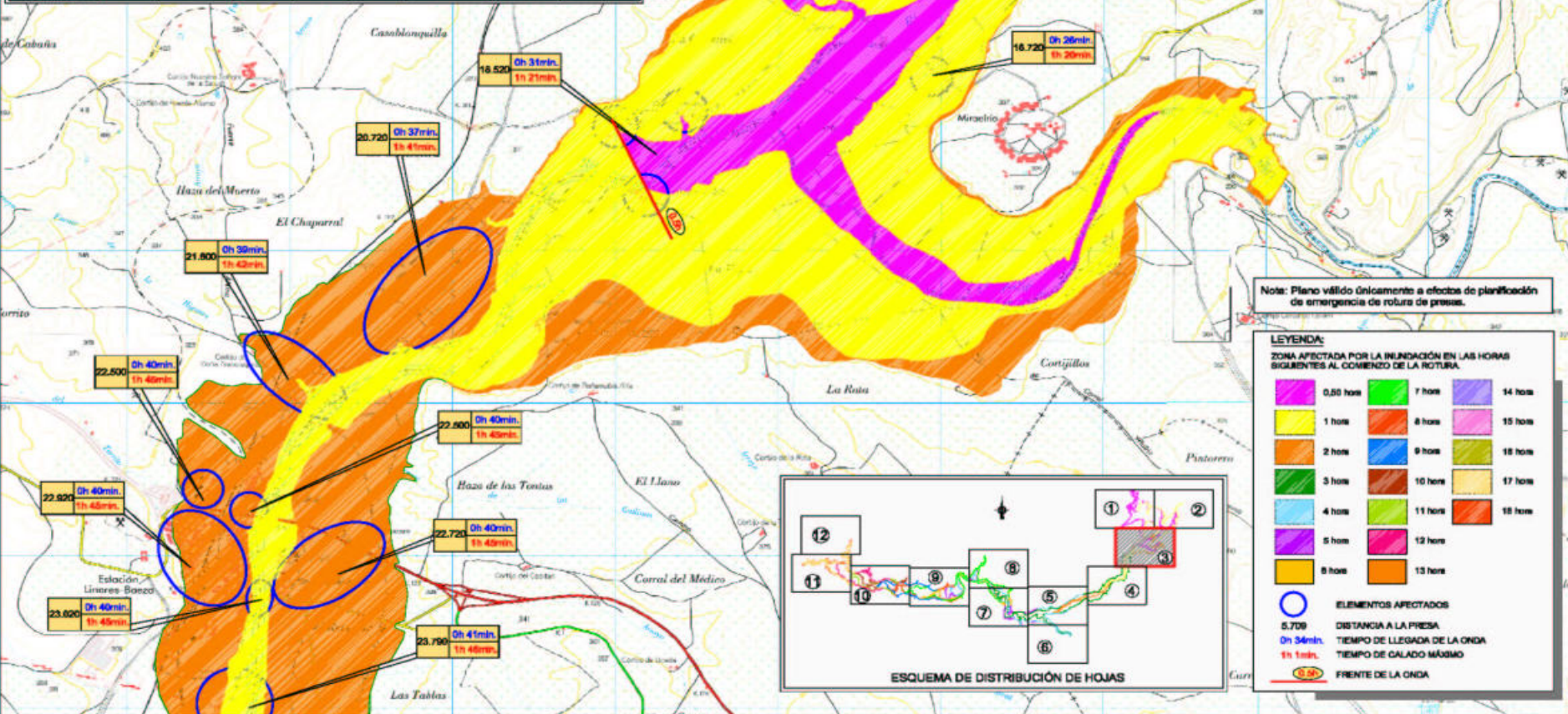
3.700 DISTANCIA A LA PRESA

0h 34min. TIEMPO DE LLEGADA DE LA ONDA

1h 5min. TIEMPO DE CALAZO MÁXIMO

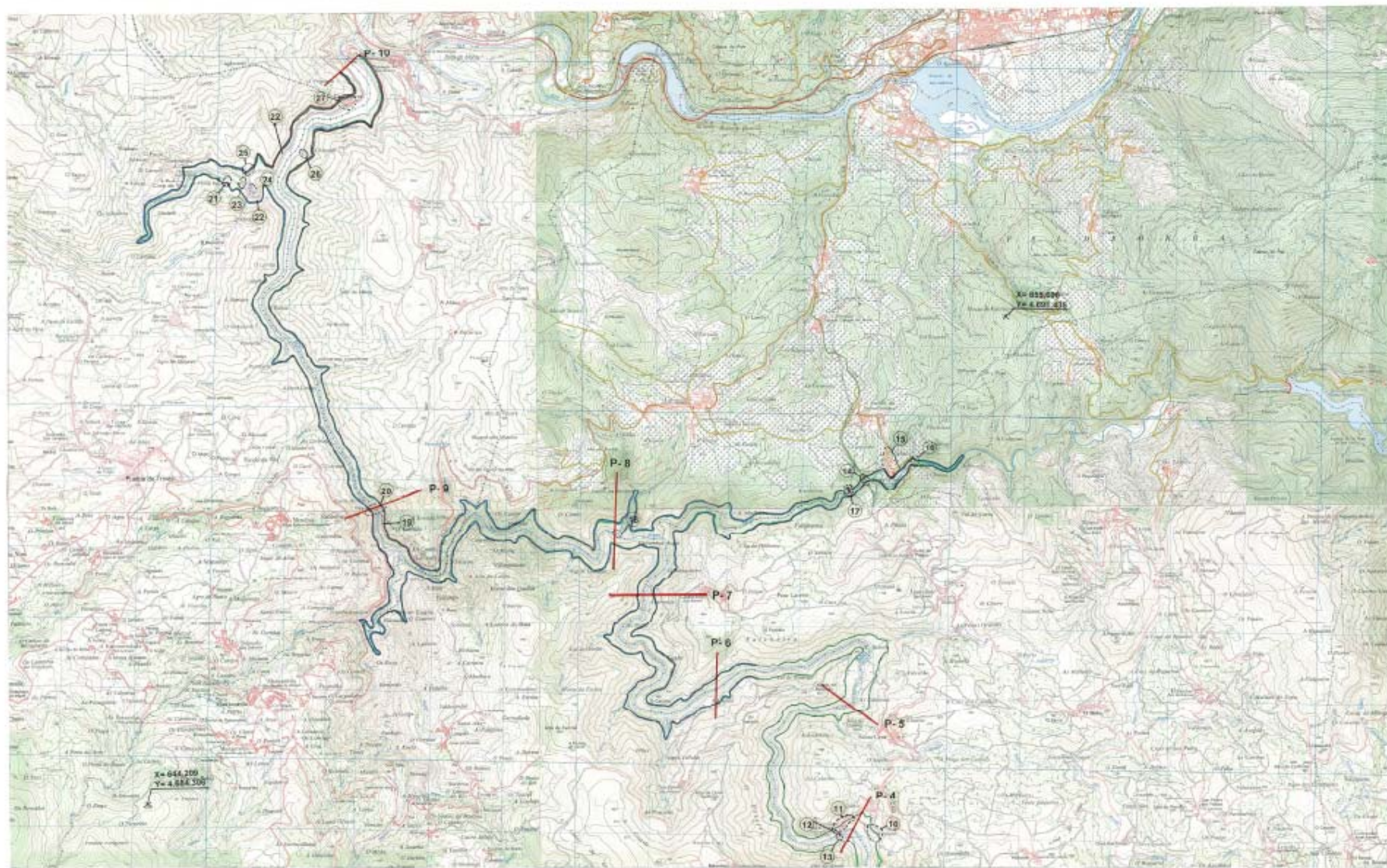


DESCRIPCIÓN	DISTANCIA A COTA DE LA PRESA (m) REFERENCIA (m)	TIEMPO DE LLEGADA DE LA ONDA (h)	TIEMPO DE GALADO MÁXIMO (h)	CALADO MÁXIMO (m³/s)	VELOCIDAD PARA Q MAX. (m/s)	CALAD MÁXIMO (m³/s)	DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN
Cortijo Las Matres	13.710	266,00	0h 18min.	1h 0min.	8,06	7,40	Importante
Cortijo Miralío	16.720	266,00	0h 20min.	1h 20min.	10,03	5,81	Importante
Tres cortijos	18.520	280,00	0h 31min.	1h 21min.	15,42	2,90	Importante
Agropecuario de riego de 10 hectáreas	20.720	281,27	0h 37min.	1h 41min.	9,78	9,85	Muy importante
Edificaciones y Baito el Molino	21.800	265,85	0h 35min.	1h 42min.	25,10	7,68	Importante
Diseños de construcción de CAMPSA	22.500	287,00	0h 40min.	1h 45min.	2,46	4,35	Importante
Puerta de la N-322 sobre el río Guadalquivir	22.600	272,60	0h 40min.	1h 45min.	16,86	4,35	Muy importante
Estación de Bases	22.820	285,00	0h 40min.	1h 45min.	4,48	4,35	Muy importante
Puerta de la C-208 sobre el río Guadalquivir	22.720	272,83	0h 40min.	1h 45min.	17,15	4,60	Importante
Viviendas y cercados instalaciones industriales	23.020	274,00	0h 41min.	1h 45min.	15,48	4,30	Importante



<b>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE</b> SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUAS Y COSTAS	DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR	ASISTENCIA TÉCNICA 	ESCALA: 1:25.000	ESTUDIO: PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE LA FERNANDINA	FECHA: DICIEMBRE 2003	TÍTULO: ENVOLVENTE DEL ÁREA POTENCIAL INUNDABLE, TIEMPOS DE LLEGADA DE LA ONDA DE ROTURA Y ÁREAS DE INUNDACIÓN POTENCIAL A LA MEDIA HORA, 1h, 2h, 3h, Y SIGUIENTES, PARA LA HIPÓTESIS DE ROTURA H2 (AVENIDA EXTREMA Y NIVEL DE AGUA EN CONDICIÓN DE LA PRESA)	Nº PLANO 1.2 HOJA 3 DE 12
---	--	------------------------	---------------------	---	--------------------------	--	---------------------------------





NOTA: ESTOS PLANOS SON VALIDOS UNICAMENTE A EFECTOS DE PLANIFICACION DE EMERGENCIA DE ROTURA DE PRESA.

**IBERDROLA**  
Ingeniería y Construcción S.A.

**LEYENDA**

- INUNDACION A 2 HORAS DE LA ROTURA.
- INUNDACION A 3 HORAS DE LA ROTURA.
- INUNDACION A 4 HORAS DE LA ROTURA.
- ZONA DE AFECTACION

2  
1

<b>A</b>	02-02-2003	FECHA	MÓDULOS ACTIVOS		<b>PRESA DE BAO</b> PLAN DE EMERGENCIA INUNDACIONES PROGRESIVAS HIPOTESIS 3 caso A (presas grandes)	3000008.024	DIN-A1
	LEP	DESIGNADO					
	MOVE	REVISADO					
	IB	APROBADO					
			ESCALA	1/25.000			
			1000M				
						2.1580.0.500.0008	<b>682.043</b>

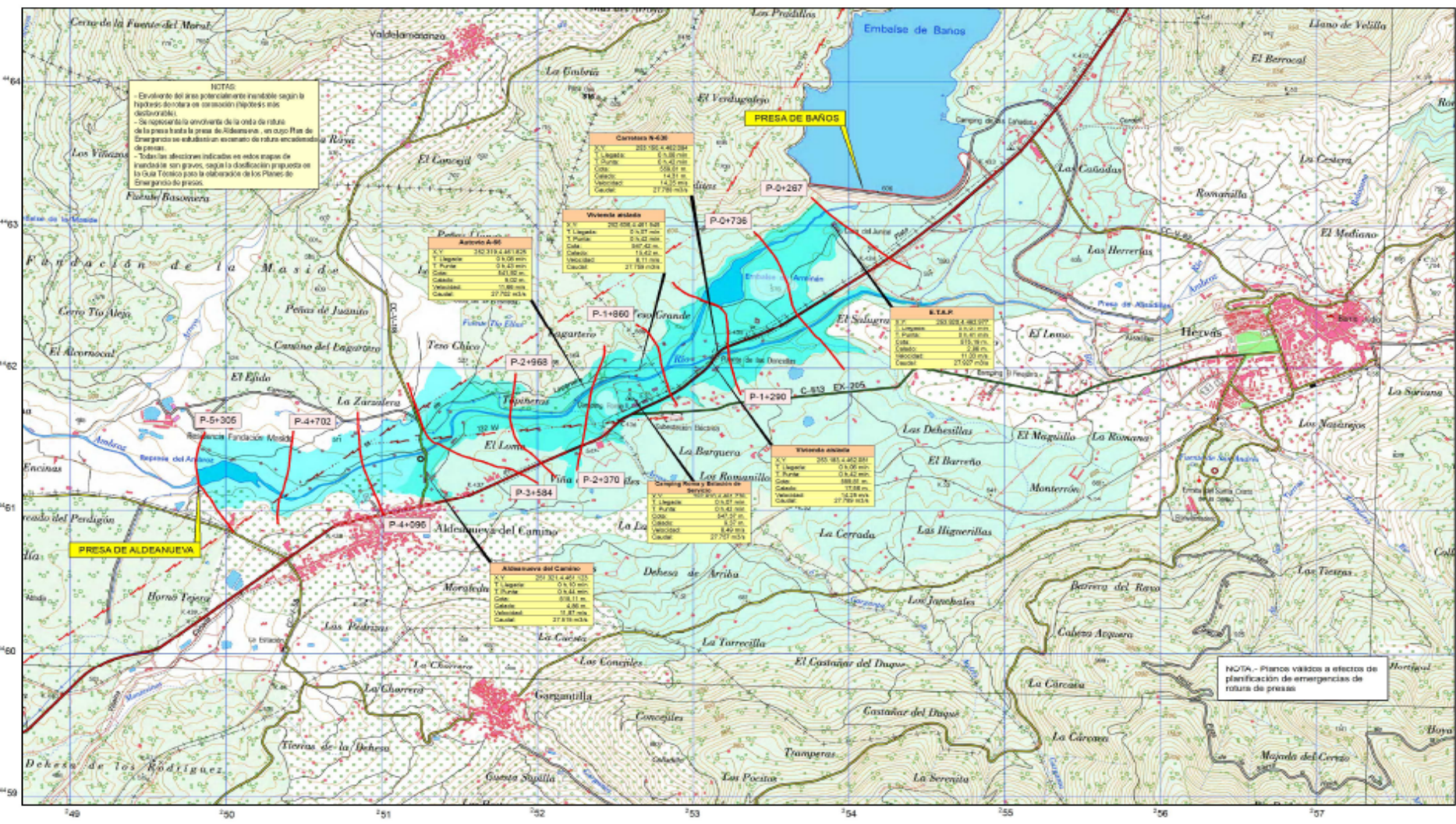


SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y  
TECNOLOGÍA

# MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS 21





**NOTAS**

- Evaluación de áreas potencialmente inundables según la hipótesis de rotura en consecuencia hipotética más desfavorable.
- Se representa la envolvente de la onda de rebufo de la presa hasta la presa de Aldanueva, en cuyo Plan de Emergencia se estudia un escenario de rotura encadenada de presas.
- Todas las abstracciones indicadas en estos mapas de inundación son graves, según la clasificación propuesta en la Que. Técnica para la elaboración de los Planes de Emergencia de presas.

**Carriñosa 9-426**

C.V. 265 551 4 462 501  
 T. Límite: 0,338 m/m  
 T. Punto: 0,332 m/m  
 Cota: 558,01 m.  
 Cota: 558,01 m.  
 Velocidad: 14,15 m/s  
 Caudal: 27 750 m<sup>3</sup>/s

**Estación análoga**

C.V. 265 551 4 462 501  
 T. Límite: 0,338 m/m  
 T. Punto: 0,332 m/m  
 Cota: 558,01 m.  
 Cota: 558,01 m.  
 Velocidad: 14,15 m/s  
 Caudal: 27 750 m<sup>3</sup>/s

**Estación análoga**

C.V. 265 551 4 462 501  
 T. Límite: 0,338 m/m  
 T. Punto: 0,332 m/m  
 Cota: 558,01 m.  
 Cota: 558,01 m.  
 Velocidad: 14,15 m/s  
 Caudal: 27 750 m<sup>3</sup>/s

**STAR**

C.V. 265 551 4 462 501  
 T. Límite: 0,338 m/m  
 T. Punto: 0,332 m/m  
 Cota: 558,01 m.  
 Cota: 558,01 m.  
 Velocidad: 14,15 m/s  
 Caudal: 27 750 m<sup>3</sup>/s

**Estación análoga**

C.V. 265 551 4 462 501  
 T. Límite: 0,338 m/m  
 T. Punto: 0,332 m/m  
 Cota: 558,01 m.  
 Cota: 558,01 m.  
 Velocidad: 14,15 m/s  
 Caudal: 27 750 m<sup>3</sup>/s

**Aldeanueva del Camino**

C.V. 265 551 4 462 501  
 T. Límite: 0,338 m/m  
 T. Punto: 0,332 m/m  
 Cota: 558,01 m.  
 Cota: 558,01 m.  
 Velocidad: 14,15 m/s  
 Caudal: 27 750 m<sup>3</sup>/s

NOTA - Planos válidos a efectos de planificación de emergencias de rotura de presas.

PERF.	E.L.	P.E.	DESVOLUCIÓN		8:15 HORAS		8:30 HORAS		8:45 HORAS		8:55 HORAS		9:05 HORAS	
			COTA MÁXIMA	T. PUNTO	COTA MÁXIMA	T. PUNTO	COTA MÁXIMA	T. PUNTO	COTA MÁXIMA	T. PUNTO	COTA MÁXIMA	T. PUNTO	COTA MÁXIMA	T. PUNTO
P-2-287	5,267	00:00	507,34	0,00	507,34	11,46	507,34	0,00	507,34	11,46	507,34	0,00	507,34	11,46
P-2-288	5,278	00:04	507,84	0,04	507,84	11,51	507,84	0,04	507,84	11,51	507,84	0,04	507,84	11,51
P-2-289	5,290	00:08	508,34	0,08	508,34	11,56	508,34	0,08	508,34	11,56	508,34	0,08	508,34	11,56
P-2-290	5,302	00:12	508,84	0,12	508,84	11,61	508,84	0,12	508,84	11,61	508,84	0,12	508,84	11,61
P-2-291	5,314	00:16	509,34	0,16	509,34	11,66	509,34	0,16	509,34	11,66	509,34	0,16	509,34	11,66
P-2-292	5,326	00:20	509,84	0,20	509,84	11,71	509,84	0,20	509,84	11,71	509,84	0,20	509,84	11,71
P-2-293	5,338	00:24	510,34	0,24	510,34	11,76	510,34	0,24	510,34	11,76	510,34	0,24	510,34	11,76
P-2-294	5,350	00:28	510,84	0,28	510,84	11,81	510,84	0,28	510,84	11,81	510,84	0,28	510,84	11,81
P-2-295	5,362	00:32	511,34	0,32	511,34	11,86	511,34	0,32	511,34	11,86	511,34	0,32	511,34	11,86
P-2-296	5,374	00:36	511,84	0,36	511,84	11,91	511,84	0,36	511,84	11,91	511,84	0,36	511,84	11,91
P-2-297	5,386	00:40	512,34	0,40	512,34	11,96	512,34	0,40	512,34	11,96	512,34	0,40	512,34	11,96
P-2-298	5,398	00:44	512,84	0,44	512,84	12,01	512,84	0,44	512,84	12,01	512,84	0,44	512,84	12,01
P-2-299	5,410	00:48	513,34	0,48	513,34	12,06	513,34	0,48	513,34	12,06	513,34	0,48	513,34	12,06
P-2-300	5,422	00:52	513,84	0,52	513,84	12,11	513,84	0,52	513,84	12,11	513,84	0,52	513,84	12,11
P-2-301	5,434	00:56	514,34	0,56	514,34	12,16	514,34	0,56	514,34	12,16	514,34	0,56	514,34	12,16
P-2-302	5,446	01:00	514,84	0,60	514,84	12,21	514,84	0,60	514,84	12,21	514,84	0,60	514,84	12,21
P-2-303	5,458	01:04	515,34	0,64	515,34	12,26	515,34	0,64	515,34	12,26	515,34	0,64	515,34	12,26
P-2-304	5,470	01:08	515,84	0,68	515,84	12,31	515,84	0,68	515,84	12,31	515,84	0,68	515,84	12,31
P-2-305	5,482	01:12	516,34	0,72	516,34	12,36	516,34	0,72	516,34	12,36	516,34	0,72	516,34	12,36
P-2-306	5,494	01:16	516,84	0,76	516,84	12,41	516,84	0,76	516,84	12,41	516,84	0,76	516,84	12,41
P-2-307	5,506	01:20	517,34	0,80	517,34	12,46	517,34	0,80	517,34	12,46	517,34	0,80	517,34	12,46
P-2-308	5,518	01:24	517,84	0,84	517,84	12,51	517,84	0,84	517,84	12,51	517,84	0,84	517,84	12,51
P-2-309	5,530	01:28	518,34	0,88	518,34	12,56	518,34	0,88	518,34	12,56	518,34	0,88	518,34	12,56
P-2-310	5,542	01:32	518,84	0,92	518,84	12,61	518,84	0,92	518,84	12,61	518,84	0,92	518,84	12,61
P-2-311	5,554	01:36	519,34	0,96	519,34	12,66	519,34	0,96	519,34	12,66	519,34	0,96	519,34	12,66
P-2-312	5,566	01:40	519,84	1,00	519,84	12,71	519,84	1,00	519,84	12,71	519,84	1,00	519,84	12,71
P-2-313	5,578	01:44	520,34	1,04	520,34	12,76	520,34	1,04	520,34	12,76	520,34	1,04	520,34	12,76
P-2-314	5,590	01:48	520,84	1,08	520,84	12,81	520,84	1,08	520,84	12,81	520,84	1,08	520,84	12,81
P-2-315	5,602	01:52	521,34	1,12	521,34	12,86	521,34	1,12	521,34	12,86	521,34	1,12	521,34	12,86
P-2-316	5,614	01:56	521,84	1,16	521,84	12,91	521,84	1,16	521,84	12,91	521,84	1,16	521,84	12,91
P-2-317	5,626	02:00	522,34	1,20	522,34	12,96	522,34	1,20	522,34	12,96	522,34	1,20	522,34	12,96
P-2-318	5,638	02:04	522,84	1,24	522,84	13,01	522,84	1,24	522,84	13,01	522,84	1,24	522,84	13,01
P-2-319	5,650	02:08	523,34	1,28	523,34	13,06	523,34	1,28	523,34	13,06	523,34	1,28	523,34	13,06
P-2-320	5,662	02:12	523,84	1,32	523,84	13,11	523,84	1,32	523,84	13,11	523,84	1,32	523,84	13,11
P-2-321	5,674	02:16	524,34	1,36	524,34	13,16	524,34	1,36	524,34	13,16	524,34	1,36	524,34	13,16
P-2-322	5,686	02:20	524,84	1,40	524,84	13,21	524,84	1,40	524,84	13,21	524,84	1,40	524,84	13,21
P-2-323	5,698	02:24	525,34	1,44	525,34	13,26	525,34	1,44	525,34	13,26	525,34	1,44	525,34	13,26
P-2-324	5,710	02:28	525,84	1,48	525,84	13,31	525,84	1,48	525,84	13,31	525,84	1,48	525,84	13,31
P-2-325	5,722	02:32	526,34	1,52	526,34	13,36	526,34	1,52	526,34	13,36	526,34	1,52	526,34	13,36
P-2-326	5,734	02:36	526,84	1,56	526,84	13,41	526,84	1,56	526,84	13,41	526,84	1,56	526,84	13,41
P-2-327	5,746	02:40	527,34	1,60	527,34	13,46	527,34	1,60	527,34	13,46	527,34	1,60	527,34	13,46
P-2-328	5,758	02:44	527,84	1,64	527,84	13,51	527,84	1,64	527,84	13,51	527,84	1,64	527,84	13,51
P-2-329	5,770	02:48	528,34	1,68	528,34	13,56	528,34	1,68	528,34	13,56	528,34	1,68	528,34	13,56
P-2-330	5,782	02:52	528,84	1,72	528,84	13,61	528,84	1,72	528,84	13,61	528,84	1,72	528,84	13,61
P-2-331	5,794	02:56	529,34	1,76	529,34	13,66	529,34	1,76	529,34	13,66	529,34	1,76	529,34	13,66
P-2-332	5,806	03:00	529,84	1,80	529,84	13,71	529,84	1,80	529,84	13,71	529,84	1,80	529,84	13,71
P-2-333	5,818	03:04	530,34	1,84	530,34	13,76	530,34	1,84	530,34	13,76	530,34	1,84	530,34	13,76
P-2-334	5,830	03:08	530,84	1,88	530,84	13,81	530,84	1,88	530,84	13,81	530,84	1,88	530,84	13,81
P-2-335	5,842	03:12	531,34	1,92	531,34	13,86	531,34	1,92	531,34	13,86	531,34	1,92	531,34	13,86
P-2-336	5,854	03:16	531,84	1,96	531,84	13,91	531,84	1,96	531,84	13,91	531,84	1,96	531,84	13,91
P-2-337	5,866	03:20	532,34	2,00	532,34	13,96	532,34	2,00	532,34	13,96	532,34	2,00	532,34	13,96
P-2-338	5,878	03:24	532,84	2,04	532,84	14,01	532,84	2,04	532,84	14,01	532,84	2,04	532,84	14,01
P-2-339	5,890	03:28	533,34	2,08	533,34	14,06	533,34	2,08	533,34	14,06	533,34	2,08	533,34	14,06
P-2-340	5,902	03:32	533,84	2,12	533,84	14,11	533,84	2,12	533,84	14,11	533,84	2,12	533,84	14,11
P-2-341	5,914	03:36	534,34	2,16	534,34	14,16	534,34	2,16	534,34	14,16	534,34	2,16	534,34	14,16
P-2-342	5,926	03:40	534,84	2,20	534,84	14,21	534,84	2,20	534,84	14,21	534,84	2,20	534,84	14,21
P-2-343	5,938	03:44	535,34	2,24	535,34	14,26	535,34	2,24	535,34	14,26	535,34	2,24	535,34	14,26
P-2-344	5,950	03:48	535,84	2,28	535,84	14,31	535,84	2,28	535,84	14,31	535,84	2,28	535,84	14,31
P-2-345	5,962	03:52	536,34	2,32	536,34	14,36	536,34	2,32	536,34	14,36	536,34	2,32	536,34	14,36
P-2-346	5,974	03:56	536,84	2,36	536,84	14,41	536,84	2,36	536,84	14,41	536,84	2,36	536,84	14,41
P-2-347	5,986	04:00	537,34	2,40	537,34	14,46	537,34	2,40	537,34	1				



ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA HIPÓTESIS H1 (ROTURA SIN AVENIDA)  
Para la Hipótesis H1, la rotura de la presa coincide con el inicio de la simulación

TABLA RESUMEN  $t_i$  y  $t_p$  tiempos medidos a partir de la rotura de la presa

Término Municipal	Tipo de afección	Nombre	Id.	Sección de control	$t_i$ (h:m:s)	$t_p$ (h:m:s)	Calado (m)	Calado sobre afección (m)	Velocidad (m/s)	Calificación
O bolo	Estructura significativa	Puente de carretera entre Poblado do Vao y Cabela de Santiago	1	Entre P-0 y P-1	0:01:05	0:15:21	92,32	35,95	25,93	Daños materiales muy importante
Manzaneda / O Bolo	Núcleo urbano	Poblado do Vao	2	Entre P-0 y P-1	0:01:06	0:15:21	92,21	45,88	25,94	Afección grave
O Bolo	Zona de especial protección	Capela de Santiago	3	Entre P-0 y P-1	0:02:04	0:15:57	82,70	19,61	26,82	Daños materiales importantes
O Bolo	Núcleo urbano	O Vao	4	Entre P-0 y P-1	0:02:12	0:16:02	81,36	38,73	26,95	Afección grave
Manzaneda	Zonas industriales o de servicios	Central hidroeléctrica do Vao	5	Entre P-0 y P-1	0:02:15	0:16:03	80,98	43,48	26,98	Daños materiales importantes
O Bolo	Zonas industriales o de servicios	Gravera	6	P-1	0:06:00	0:18:19	44,30	24,30	30,40	Daños materiales moderados
O Bolo	Vía de comunicación	Carretera de acceso a la gravera	7	Entre P-1 y P-2	0:06:40	0:18:33	40,6	24,45	33,85	Daños materiales importantes

**TABLAS DE AFECCIONES**

**DISTANCIA / TIEMPO LLEGADA**

**CALADO / VELOCIDAD**

**VALORACIÓN AFECCIÓN**

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA

**MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS**

## AFECCIÓN Nº 1: E.T.A.P.

**Descripción:** Estación de tratamiento de agua potable

**Ubicación:**

**Distancia a la presa:** 0,300 Km

**Margen:** Izquierda

**Hoja 1:25.000 del I.G.N.:** 575-II

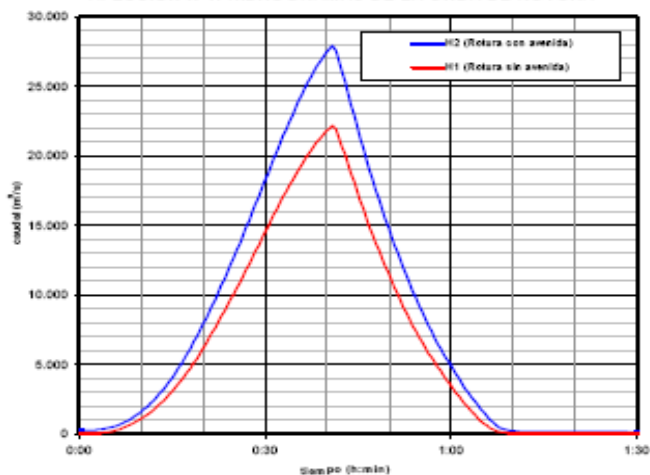
**Coordenadas U.T.M.:**

X:	Y:	Z:
253.920	4.462.977	572,33



Escenario	Calado máximo en la afección (m)	Velocidad máxima (m/s)	Tiempo de llegada de la onda	Tiempo de llegada de nivel máximo	Tipo de afección
A1 (Rotura compuertas)					No hay
H1 (Rotura sin avenida)	1,48	10,6	00:04	00:41	Grave
H2 (Rotura con avenida)	2,86	11,03	00:01	00:41	Grave

AFECCIÓN Nº1. HIDROGRAMAS DE LA ONDA DE ROTURA



NOTA: EL ORIGEN DE TIEMPOS COINCIDE CON EL INICIO DE LA ROTURA DE LA PRESA.

**Descripción:** Instalaciones ganaderas

**Ubicación:**

**Distancia a la presa:** 1,550 Km

**Margen:** Izquierda

**Hoja 1:25.000 del I.G.N.:** 575-II

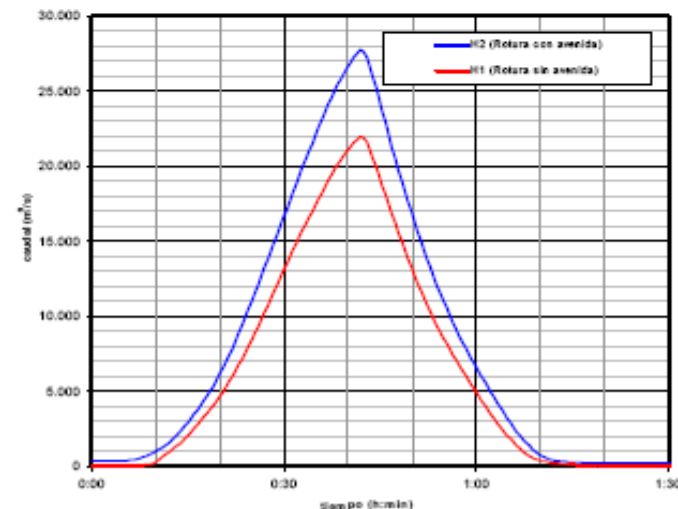
**Coordenadas U.T.M.:**

X:	Y:	Z:
253.058	4.462.165	543,50



Escenario	Calado máximo en la afección (m)	Velocidad máxima (m/s)	Tiempo de llegada de la onda	Tiempo de llegada de nivel máximo	Tipo de afección
A1 (Rotura compuertas)					No hay
H1 (Rotura sin avenida)	9,81	15,13	00:09	00:42	Grave
H2 (Rotura con avenida)	11,09	16,29	00:06	00:42	Grave

AFECCIÓN Nº5. HIDROGRAMAS DE LA ONDA DE ROTURA



NOTA: EL ORIGEN DE TIEMPOS COINCIDE CON EL INICIO DE LA ROTURA DE LA PRESA.

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA



## AFECCIÓN N° 6: Vivienda aislada

**Descripción:** Vivienda aislada junto al puente Mocho

**Ubicación:**

**Distancia a la presa:** 2,060 Km

**Margen:** Derecha

**Hoja 1:25.000 del I.G.N.:** 575-II

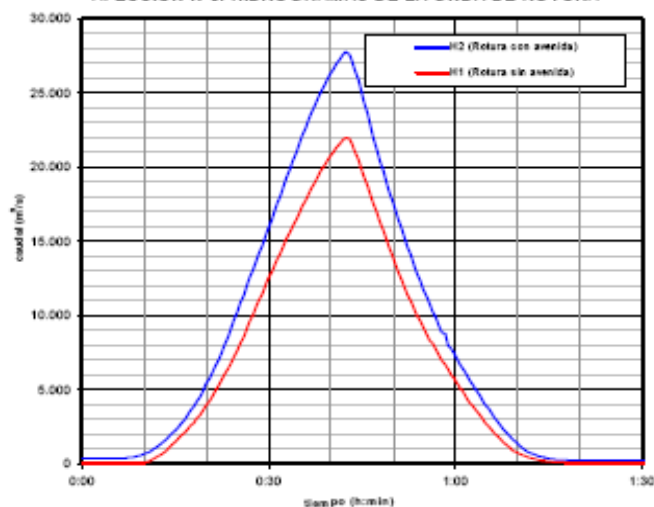
**Coordenadas U.T.M.:**

X:	Y:	Z:
252.636	4.461.945	532.00



Escenario	Calado máximo en la afección (m)	Velocidad máxima (m/s)	Tiempo de llegada de la onda	Tiempo de llegada de nivel máximo	Tipo de afección
A1 (Rotura compuertas)	2,22	6,66	00:18	00:31	Grave
H1 (Rotura sin avenida)	14,48	8,09	00:10	00:42	Grave
H2 (Rotura con avenida)	15,42	8,11	00:07	00:42	Grave

AFECCIÓN N°6. HIDROGRAMAS DE LA ONDA DE ROTURA



NOTA: EL ORIGEN DE TIEMPOS COINCIDE CON EL INICIO DE LA ROTURA DE LA PRESA.

## AFECCIÓN N° 8: Autovía A-66

**Descripción:** Vía de comunicación

**Ubicación:**

**Distancia a la presa:** 2,380 Km

**Margen:** Ambas

**Hoja 1:25.000 del I.G.N.:** 575-II

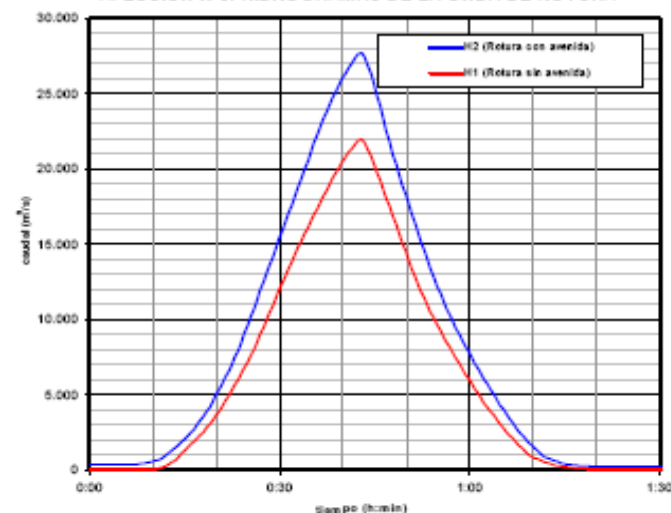
**Coordenadas U.T.M.:**

X:	Y:	Z:
252.319	4.461.825	536,90



Escenario	Calado máximo en la afección (m)	Velocidad máxima (m/s)	Tiempo de llegada de la onda	Tiempo de llegada de nivel máximo	Tipo de afección
A1 (Rotura compuertas)					No hay
H1 (Rotura sin avenida)	3,95	11,67	00:11	00:43	Grave
H2 (Rotura con avenida)	5,02	11,66	00:08	00:43	Grave

AFECCIÓN N°8. HIDROGRAMAS DE LA ONDA DE ROTURA



NOTA: EL ORIGEN DE TIEMPOS COINCIDE CON EL INICIO DE LA ROTURA DE LA PRESA.

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y  
TECNOLOGÍA

# GRACIAS

**Juan Martín Morales**

**Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología**

**Dirección General del Agua**

**Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino**

**[jbmmorales@mma.es](mailto:jbmmorales@mma.es)**

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y  
TECNOLOGÍA

**MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN  
LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS**