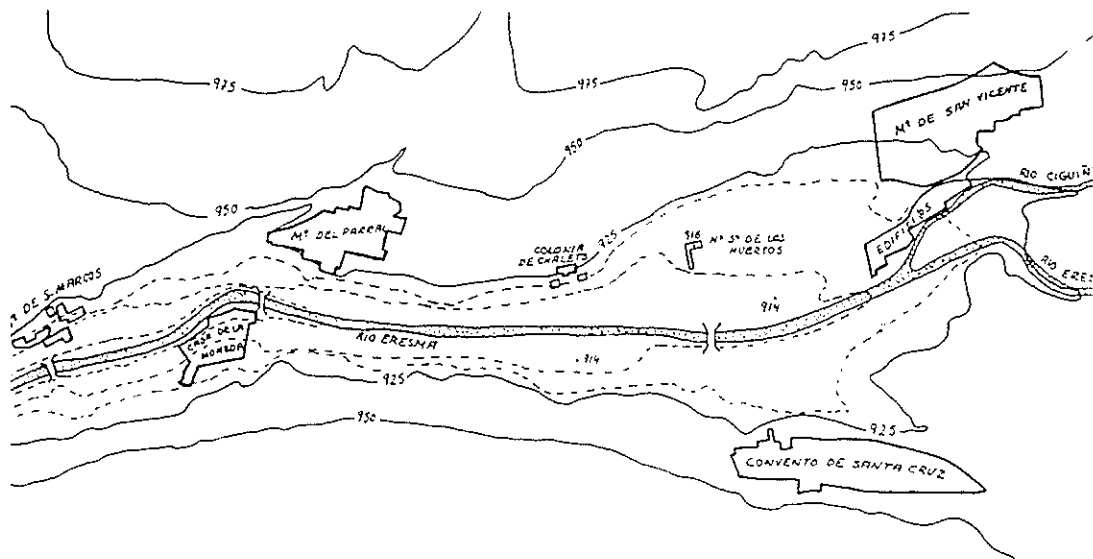


## EJERCICIO PRACTICO DEL TEMA DE RIESGOS GEOLOGICOS

### Riesgo de avenidas en la Alameda del Parral (Segovia)



## ENUNCIADOS Y DOCUMENTACION

# EJERCICIOS PRACTICOS DEL TEMA: RIESGOS GEOLOGICOS.

## PRIMER EJERCICIO

### Riesgo de avenidas en la Alameda del Parral (Segovia)

#### Introducción

Al Norte del recinto amurallado de Segovia, se encuentra un valle asimétrico excavado por el río Eresma que, junto con el Aº Clamores, circundan la Ciudad. El tramo de dicho valle que está comprendido entre la confluencia Cigüeñuela-Eresma y el segoviano arrabal de San Marcos, recibe el nombre de Alameda del Parral. En este espacio, de aproximadamente 1 km de longitud, el río Eresma ha desarrollado una amplia llanura aluvial como consecuencia de la dinámica fluvial del tramo alto-medio del río.

Las avenidas y desbordamientos del Eresma han sido frecuentes en el Holoceno, encontrándose constatados muchos de ellos documentalmente en período histórico. La existencia en el fondo del valle de construcciones (principalmente religiosas) y explotaciones hortícolas, ha condicionado una secular interferencia entre la dinámica natural del río y la actividad humana.

#### Planteamiento

El mapa de la figura (escala 1:5.000), muestra el tramo del valle del río Eresma situado entre los barrios de San Lorenzo y San Marcos. Las curvas de nivel de trazado continuo tienen una equidistancia de 25 m; las curvas discontinuas presentan una equidistancia de 5 m; los contornos más gruesos representan los límites de las edificaciones; y los puntos con un valor, cotas singulares.

En el puente de la zona oriental (913 m), una estación de aforos ha recogido los caudales desde el año hidrológico 1915-16, obteniendo datos de caudales máximos diarios para una serie de 41 años (ver Resumen Estadístico de la C.H. del Duero en la casilla Q<sub>c</sub>). La relación entre los caudales medidos y las alturas alcanzadas por la lámina de agua para ese punto se recogen igualmente en la Tabla de gastos del Resumen Estadístico).

#### Ejercicios

- 1.- Representa la curva de gastos para el puente donde se encuentra la estación.
- 2.- En el año 1629, el Monasterio de N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> de los Huertos sufría una inundación que, según los documentos, alcanzó en él una altura de "tres cuartas de vara" (1 vara= 835.9 mm). ¿Qué caudal máximo instantáneo pudo causar dicha inundación?.

3.- Calcula el período de recurrencia de las avenidas y representa en un gráfico los períodos frente a los caudales correspondientes.

$$T = (n+1)/m$$

$n = n^{\circ}$  de años del registro.  
 $m = n^{\circ}$  de años con caudal igual o superior.

¿Qué caudal corresponde a una avenida con  $T = 5, 10$  y  $50$  años? ¿Qué cotas alcanzaría el río en esta punto para estos períodos?.

4.- Felipe II mandó construir en el borde del canal un murete de mampostería de granito de un metro de altura, con objeto de salvaguardar la Alameda de las inundaciones, y poder ser utilizado como lugar de paseo y recreo. ¿Cada cuántos años se rebasaría este murete en la zona del puente, inundándose la llanura a pesar de la obra realizada?.

5.- Realiza un perfil topográfico del lecho del río con escala horizontal 1:5.000, y escala vertical 1:500, indicando la posición de los puentes. Sabiendo que la Tabla de gastos del puente de San Marcos (occidental) es:

<u>altura (m)</u>	<u>m<sup>3</sup> /sg</u>	<u>altura (m)</u>	<u>m<sup>3</sup> /sg</u>
0	0	3	80
0.5	0.10	4	150
1	5	5	300
2	35		

Dibuja el perfil topográfico del agua para  $T = 5, 10$  y  $50$  años, extrapolando las cotas entre ambos puntos de control. Traspasa los perfiles al mapa, coloreando las diferentes áreas potencialmente inundables para estos períodos de tiempo.

6.- Realiza diversas consideraciones sobre los usos a establecer en una correcta planificación de la llanura de inundación en base al riesgo de avenidas de cada zona.



# RESUMEN ESTADISTICO

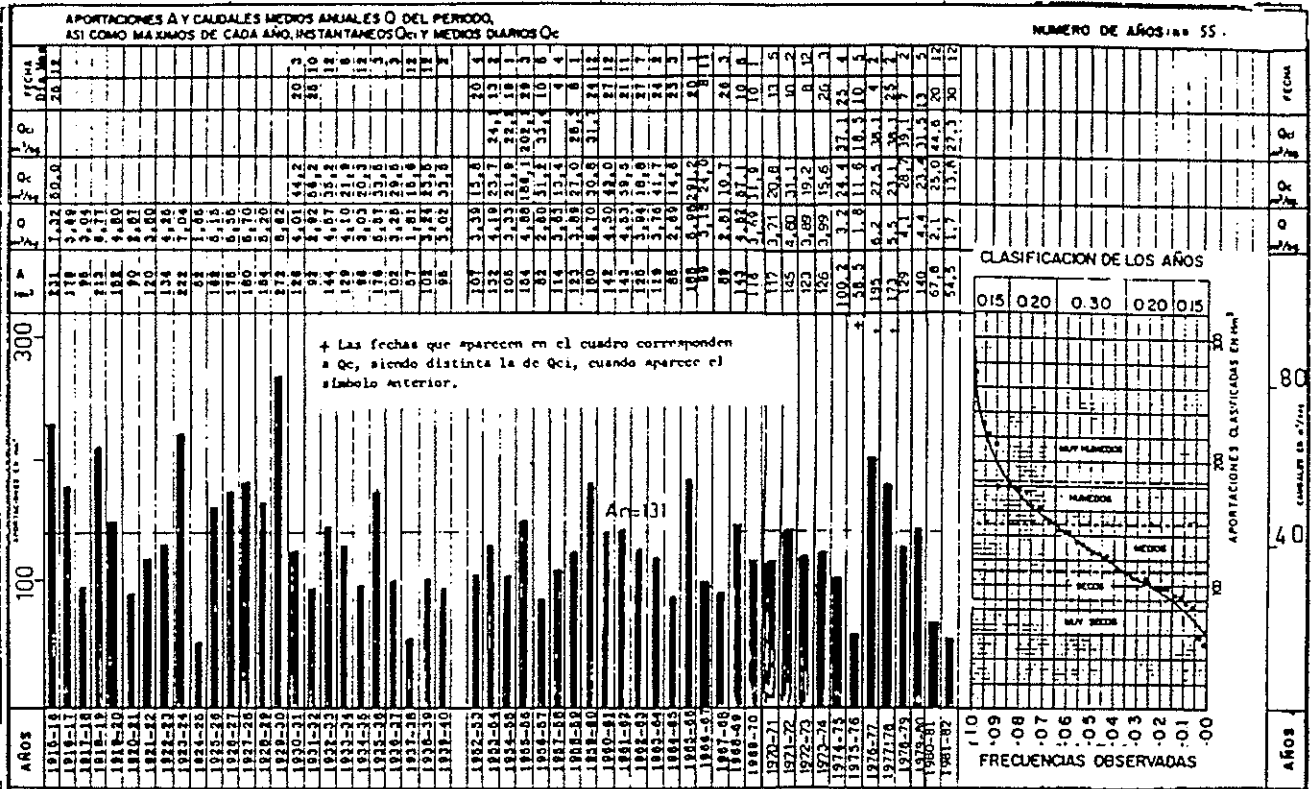
## COMISARIA DE AGUAS DEL DUERO

Año 1970-71

ESTACION DE AFOROS Nº 50  
RÍO FRESMA  
SECOVIA

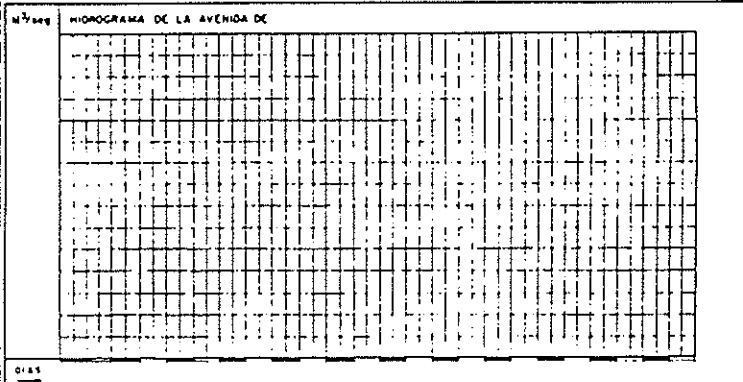
SUPERFICIE DE LA CUENCA 236 Km<sup>2</sup>

CARACTERISTICAS DEL AÑO 1970-71						CARACTERISTICAS DEL PERIODO 1943-44 a 1968-69						n=28
PRECIPITACION		APORTACION		Coef. de escorrentía	Deficit de escorrentía	PRECIPITACION		APORTACION		Coef. de escorrentía	Deficit de escorrentía	
P en mm <sup>2</sup>	H en mm	A en mm <sup>2</sup>	L en mm	Q <sup>1</sup> /L/H	H-L en mm	P en mm <sup>2</sup>	H en mm	A en mm <sup>2</sup>	L en mm	Q <sup>1</sup> /L/H	H-L en mm	
207	877	177,1	406	0,56	381	205	869	124	525	0,60	144	



CARACTERISTICAS DE LA SERIE DE AÑOS ESTUDIADA		OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Periodo de 1915-16 a 1969-70	CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN m <sup>3</sup> /seg	1,54	3,35	6,23	7,94	6,39	10,09	7,41	6,65	3,25	1,12	0,52	0,62
	APORTACIONES MEDIAS MENSUALES EN mm <sup>2</sup>	4,12	10,24	16,68	21,26	15,46	27,02	19,21	17,81	8,42	3,00	1,39	1,61
Periodo de 1915-16 a 1969-70	CAUDAL MAXIMO	56,2	53,5	50,0	291,2	41,7	202,0	28,3	57,1	28,5	18,8	2,5	6,6
	MEDIO DIARIO	1931	1961	1915	1966	1964	1956	1969	1937	1963	1932	1961	
	CAUDAL MINIMO DE LAS MEDIAS DIARIAS	0,07	0,11	0,09	0,28	0,26	0,41	0,19	0,28	0,15	0,03	0,00	0,07
		1963	1938	1964	1925	1925	1925	1940	1961	1938	1961	1962	Varios

CAUDAL MAXIMO DEL PERIODO: Q<sup>2</sup> = 291,2 m<sup>3</sup>/seg. CAUDAL ESPECIFICO CORRESPONDIENTE Q<sup>3</sup> = 1233 l/seg/Km<sup>2</sup> FECHA ENERO 1966



AFOROS DIRECTOS REALIZADOS EN EL AÑO					
FECHA	h (m)	Q <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> /seg)	FECHA	h (m)	Q <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> /seg)
3-11-70	0,53	0,19			
19-2-71	0,91	1,43			
18-3-71	0,71	1,85			
29-4-71	1,19	12,00			
17-8-71	0,60	0,51			

REALIZADOS EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS N = 21

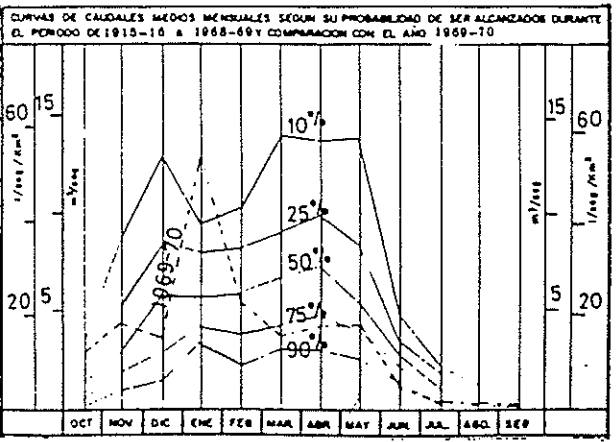


TABLA DE GASTOS					
MTS	M3/SG	MTS	M3/SG	MTS	M3/SG
0,00	0,00	0,95	5,92	3,00	110,69
0,30	0,00	1,00	7,04	3,20	129,53
0,50	0,11	1,20	11,90	3,40	150,00
0,55	0,33	1,40	17,76	3,60	172,71
0,60	0,72	1,60	24,53	3,80	197,21
0,65	1,17	1,80	31,67	4,00	223,98
0,70	1,64	2,00	41,40	4,20	252,44
0,75	2,28	2,20	52,21	4,40	283,11
0,80	3,05	2,40	64,44	4,60	315,43
0,85	3,88	2,60	78,18		
0,90	4,85	2,80	93,96		