

33366



DETERMINACION DEL DERRAME MAXIMO SUPERFICIAL
CUENCA DEL RIO LOS ANGELES

PROYECTO MICROCENTRAL HIDROELECTRICA LOS ANGELES

Expte. N° 750 - "Relevamiento e Inventario de
Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos"

PROVINCIA DE CATAMARCA

2º Informe para

Secretario General del Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan José Ciaçera

Directora del Area de Cooperación Técnica
Lic. Adela Y. de Kumcher

Jefa del Area Asesoramiento
Ing. Susana B. de Blundi

Jefe del Departamento Asesoramiento en Servicios
Ing. Miguel A. Basualdo

Responsable del Expte. N° 750
Ing. Leonardo G. Galinsky

Autores del Trabajo:
Ing. Carlos M. Rojas
Ing. Juan Czarnowski

422213
x12
41112

Diciembre de 1987

1513

CUENCA DEL RIO LOS ANGELES - PROVINCIA DE CATAMARCA

DETERMINACION DEL DERRAME MAXIMO SUPERFICIAL

1. METODO RACIONAL GENERALIZADO

1.1. Características de la cuenca

*Superficie de la cuenca hasta posible cierre: $A = 80 \text{ km}^2$ *Longitud real del cauce principal $L = 8,6 \text{ km}$ *Rugosidad relativa $K = 1,00$ ($n = 0,070$)*Desnivel real del cauce principal $H_r = 2570 - 1690 = 880 \text{ m}$

1.2. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración depende básicamente de la longitud, pendiente media y características del cauce principal. La expresión que la vincula a estos factores es la siguiente:

$$t_c = C \frac{L'^m}{H^n} \quad \text{donde:}$$

L' = Longitud virtual del cauce principal = $K.L$

H = Densivel virtual del cauce principal (Gráfico 1)

$$C = 54,8 + 3,67 \frac{L - 1}{L + 3,2}^2$$

$$m = 1,165 - 0,21 \frac{L^2}{L^2 + 7}$$

$$n = 0,3$$

Expresando L y L' en Km; Hr y H en m, el tiempo de concentración t_c queda definido en minutos

$$L' = K.L = 1 \times 8,6 \text{ km} = 8,6 \text{ km}$$

$$H = 670 \text{ m (Gráfico 1)}$$

$$C = 56,3$$

$$m = 0,973$$

$$n = 0,3$$

Entonces $t_c = 64,8 \text{ min.}$

1.3. Precipitación

La intensidad media de precipitación en un lugar, para un período de recurrencia dado, decrece con la duración, y su relación con ella es de la forma:

$$R_{25} = \frac{a}{t^b + c}$$

R_{25} = intensidad media de la lluvia en mm/h, que cae en un lapso t igualada o superada en promedio, solo una vez cada 25 años

t = duración de la lluvia de intensidad media R_{25} en minutos

a y c = coeficientes que dependen de la intensidad de precipitación horario R_h

b = cte.

R_h = intensidad de precipitación horario, en mm/h, correspondiente a un intervalo de recurrencia de 25 años

$$a = 31 R_h + 0,023 R_h^{2,295}$$

$$b = 0,82$$

$$c = 2,29 + 0,023 R_h^{1,295}$$

La intensidad de la lluvia, en mm/h, correspondiente a un intervalo de recurrencia T, diferente a 25 años, puede obtenerse de la siguiente expresión:

$$R = R_{25} \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + R_{25}^{0,5}} \log \frac{T}{25} \right)$$

1.3.1. Intensidad horaria de precipitación para un intervalo de recurrencia de 25 años

Ante la ausencia de registros pluviográficos, que permitan conocer la intensidad de las diferentes tormentas, se usó para estimar R_h un mapa de isohietas provisionales deducidas de datos del S.M.N., resultando para esta zona un valor de intensidad horaria (R_h en mm/h) entre 40 mm/h y 50 mm/h.

1.3.2. Intensidad de precipitación para $t = t_c$ para un intervalo de recurrencia de 25 años

*Para $R_h = 40$ mm/h

$$a = 31 \times 40 + 0,023 \times 40^{2,295} = 1349,2$$

$$b = 0,82$$

$$c = 2,29 + 0,023 \times 40^{1,295} = 5,02$$

$$R_{25} = \frac{1349,2}{64,8^{0,82} + 5,02} = 38 \text{ mm/h}$$

*Para $R_h = 45$ mm/h

$$a = 31 \times 45 + 0,023 \times 45^{2,295} = 1538,1$$

$$b = 0,82$$

$$c = 2,29 + 0,023 \times 45^{1,295} = 5,47$$

$$R_{25} = \frac{1538,1}{64,8^{0,82} + 5,47} = 43 \text{ mm/h}$$

*Para $R_h = 50$ mm/h

$$a = 31 \times 50 + 0,023 \times 50^{2,295} = 1732,3$$

$$b = 0,82$$

$$c = 2,29 + 0,023 \times 50^{1,295} = 5,93$$

$$R_{25} = \frac{1732,3}{64,8^{0,82} + 5,93} = 47 \text{ mm/h}$$

1.3.3. Intensidades de precipitación para distintos intervalos de recurrencia

*Para $R_h = 40 \text{ mm/h}$ $R_{25} = 38 \text{ mm/h}$

$$R_{15} = 38 \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + 38^{0,5}} \log \frac{15}{25} \right) = 34,7 \text{ mm/h}$$

$R_{25} = 38 \text{ mm/h}$

$$R_{50} = 38 \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + 38^{0,5}} \log \frac{50}{25} \right) = 42,5 \text{ mm/h}$$

*Para $R_h = 45 \text{ mm/h}$ $R_{25} = 43 \text{ mm/h}$

$$R_{15} = 43 \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + 43^{0,5}} \log \frac{15}{25} \right) = 39,3 \text{ mm/h}$$

$R_{25} = 43 \text{ mm/h}$

$$R_{50} = 43 \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + 43^{0,5}} \log \frac{50}{25} \right) = 48 \text{ mm/h}$$

*Para $R_h = 50 \text{ mm/h}$ $R_{25} = 47 \text{ mm/h}$

$$R_{15} = 47 \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + 47^{0,5}} \log \frac{15}{25} \right) = 43 \text{ mm/h}$$

$R_{25} = 47 \text{ mm/h}$

$$R_{50} = 47 \left(1 + 0,44 \frac{50}{50 + 47^{0,5}} \log \frac{50}{25} \right) = 52,5 \text{ mm/h}$$

1.4. Cálculo de caudales

La expresión del caudal es:

$$Q = \frac{A \cdot E \cdot R}{360} \text{ donde:}$$

= coef. que tiene en cuenta la influencia sobre el derrame, de la menor intensidad de precipitación areal con relación a la intensidad puntual R.

$$= 0,90$$

= coef. que tiene en cuenta la reducción del derrame por la retención del cauce

$$= 0,90$$

A = área de la cuenca = 8000 Has

E = coef. de escarrentía = 0,40

R = intensidad de precipitación en mm/h

*Para $R_h = 40 \text{ mm/h}$

$$Q_{15} = \frac{0,90 \times 0,90 \times 8000 \times 0,40 \times 34,7}{360} = 249,8 \text{ m}^3/\text{s} \quad 250 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{25} = \frac{0,90 \times 0,90 \times 8000 \times 0,40 \times 38}{360} = 275,6 \text{ m}^3/\text{s} \quad 275 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = \frac{0,90 \times 0,90 \times 8000 \times 0,40 \times 42,5}{360} = 306 \text{ m}^3/\text{s} \quad 305 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Para $R_h = 45 \text{ mm/h}$

$$Q_{15} = \frac{0,90 \times 0,90 \times 8000 \times 0,40 \times 39,3}{360} = 282,9 \text{ m}^3/\text{s} \quad 285 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{25} = \frac{0,90 \times 0,90 \times 8000 \times 0,40 \times 43}{360} = 309,6 \text{ m}^3/\text{s} \quad 310 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = \frac{0,90 \times 0,90 \times 8000 \times 0,40 \times 48}{360} = 345,6 \text{ m}^3/\text{s} \quad 345 \text{ m}^3/\text{s}$$



*Para Rh = 50 mm/h

$$Q_{15} = \frac{0,9 \times 0,9 \times 8000 \times 0,4 \times 43}{360} = 309,6 \text{ m}^3/\text{s} \quad 310 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{25} = \frac{0,9 \times 0,9 \times 8000 \times 0,4 \times 47}{360} = 338,4 \text{ m}^3/\text{s} \quad 340 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = \frac{0,9 \times 0,9 \times 8000 \times 0,4 \times 52,5}{360} = 378 \text{ m}^3/\text{s} \quad 380 \text{ m}^3/\text{s}$$

1.5. Resumen de valores obtenidos

INTENSIDAD HORARIA (mm/h) (25 años recurrencia)	CAUDALES DE CRECIDA (m ³ /s)		
	Q ₁₅ (15 años recurrencia)	Q ₂₅ (25 años recurrencia)	Q ₅₀ (50 años recurrencia)
40	250	275	305
45	285	310	345
50	310	340	380

1.6. Conclusiones

La incertidumbre que encierran estos valores de caudales se debe, además de las simplificaciones que supone el método, a la dificultad en la estimación de la intensidad de precipitación.

Al no contar con registros pluviográficos, no se conoce la relación Precipitación - Duración - Frecuencia, que es necesaria para establecer un valor de Intensidad de precipitación para el período de recurrencia adoptado.

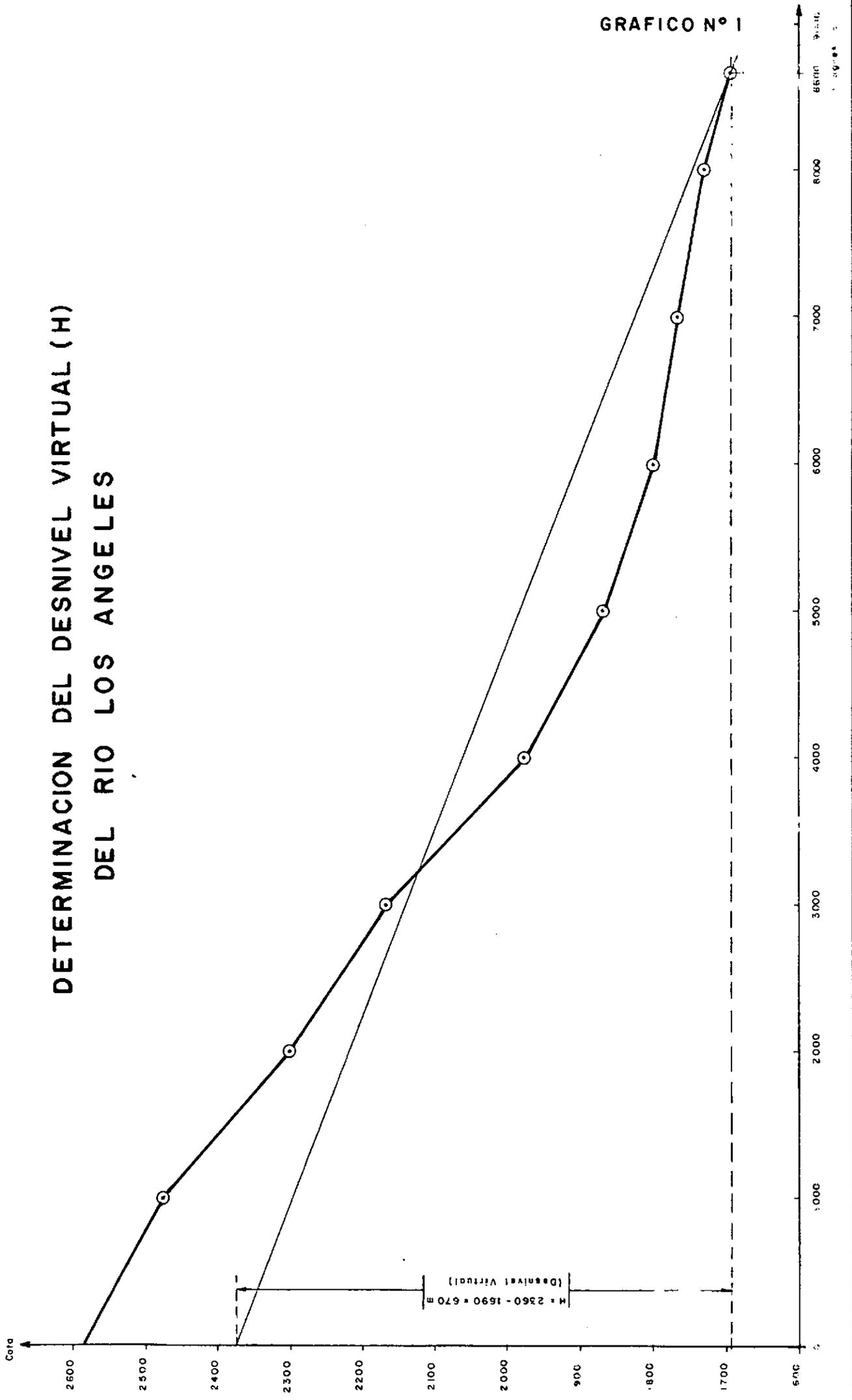
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

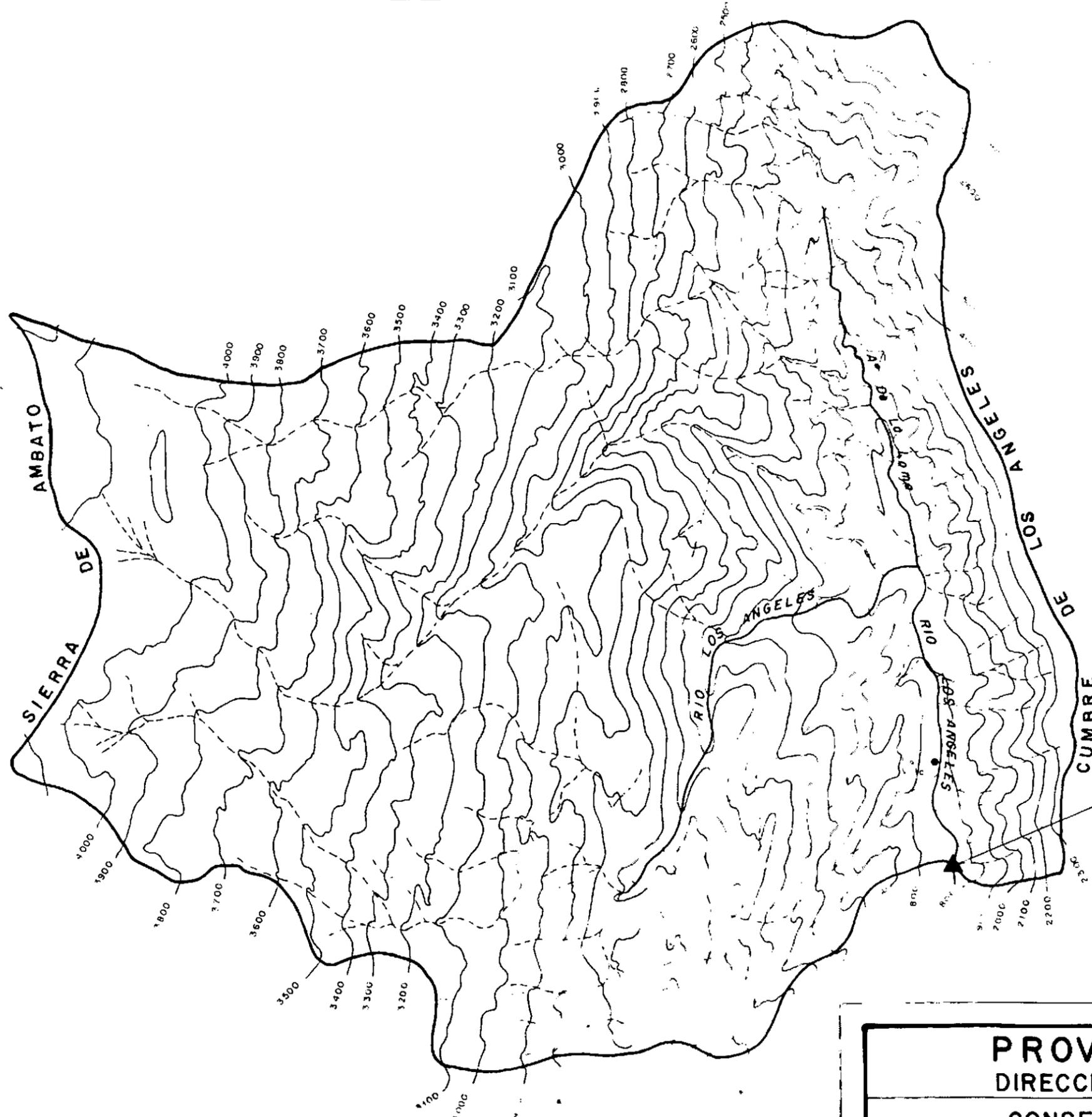
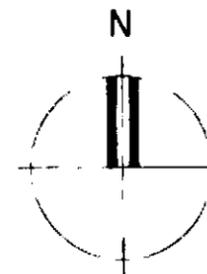
Hay que tener en cuenta que los valores de Intensidad horaria que se tomaron para el cálculo de la creciente, provienen de un mapa regional, que por su escala no contempla características propias de la cuenca en estudio, lo que hace que el cálculo no sea más que una estimación de los caudales de crecida.

Teniendo en cuenta que para la zona se estaría llegando al período de lluvias y por lo tanto de crecidas, sería importante contrastar estos valores de caudales con las reales que puedan medirse, realizándose las observaciones de pre cipitación (a distintas horas del día) para contar con los datos que permitan un mejor conocimiento de la respuesta de la cuenca.

DETERMINACION DEL DESNIVEL VIRTUAL (H) DEL RIO LOS ANGELES

GRAFICO N° 1





Ubicación posible cierre

PROVINCIA DE CATAMARCA	
DIRECCION PROVINCIAL DE HIDRAULICA	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA - AREA ASESORAMIENTO	
CUENCA DE APORTE DEL RIO LOS ANGELES	
HASTA POSIBLE CIERRE	
PROYECTO MICROCENTRAL LOS ANGELES	
Base Cartográfica I. G. M.	MAPA Nº
Diseño Alejandro L. Galimberti	1
Escala 1: 50 000	