



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

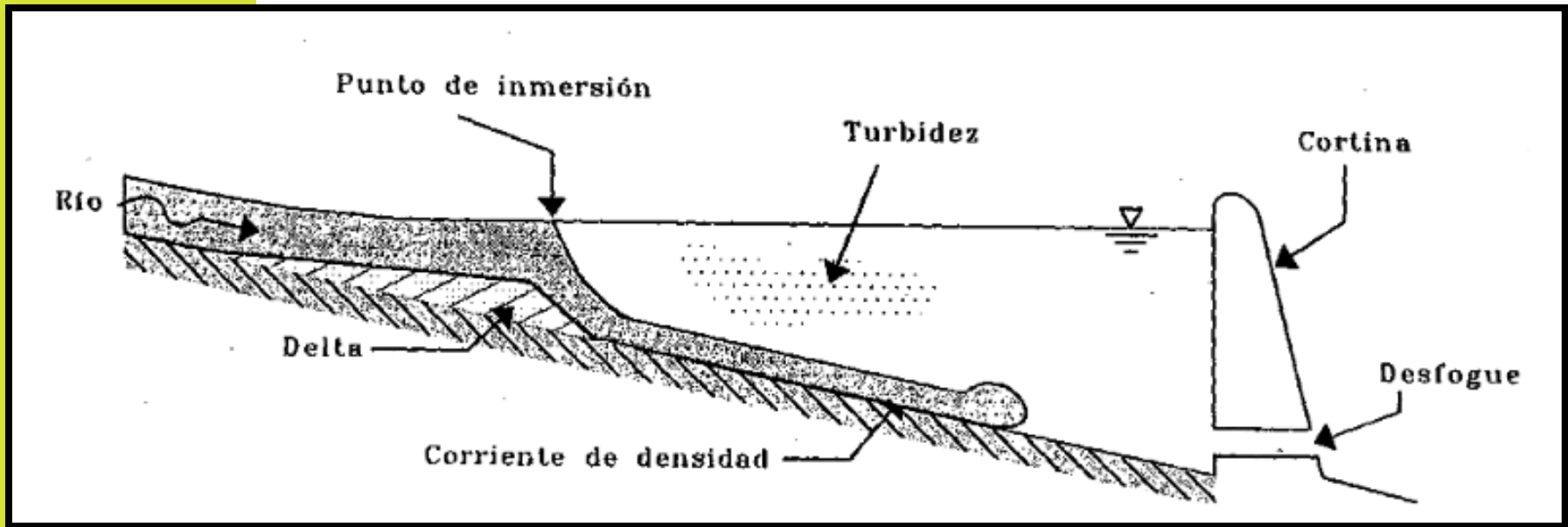
Universidad de Los Andes
Facultad de Ingeniería
Escuela de Civil
Obras Hidráulicas

ESTIMACIÓN DE LA ALTURA DE SEDIMENTOS EN EMBALSES

Julio, 2016

Prof. Ada Moreno

SEDIMENTACIÓN EN EMBALSES



MÉTODO ÁREA-REDUCCIÓN

Tabla 18.1 Clasificación de embalses

Tipo de embalse	Nombre descriptivo	Valor de M
I	De lago	3.5 - 4.5
II	Planicie de inundación, Pie de montaña	2.5 - 3.5
III	De colina	1.5 - 2.5
IV	De cañada	1.0 - 1.5

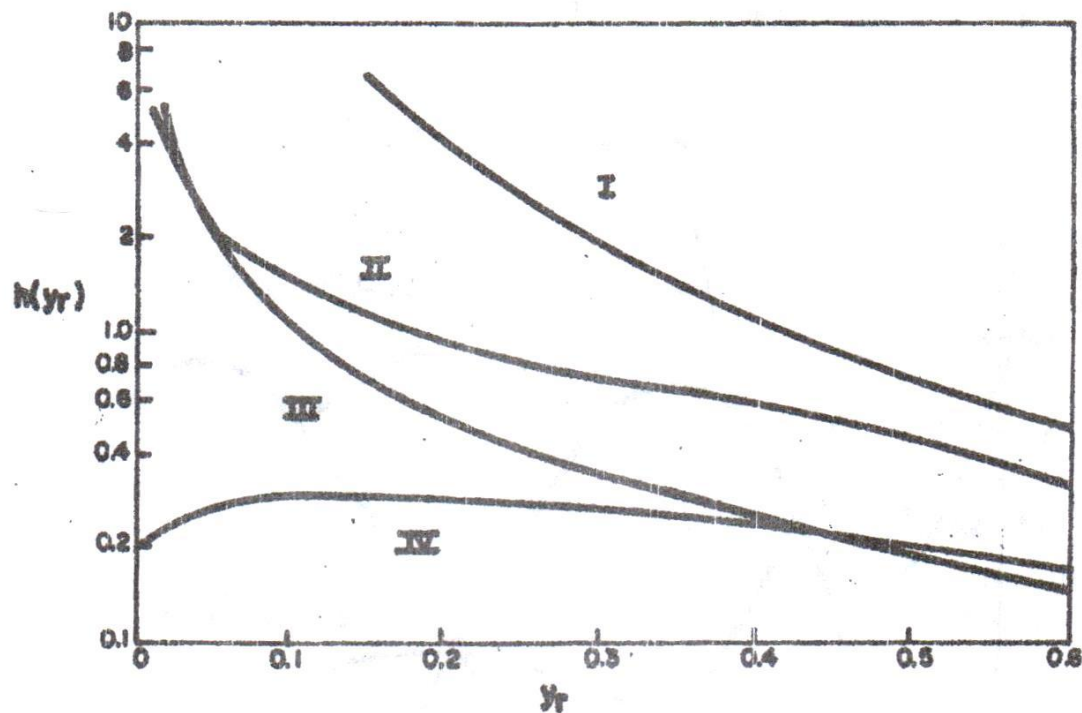
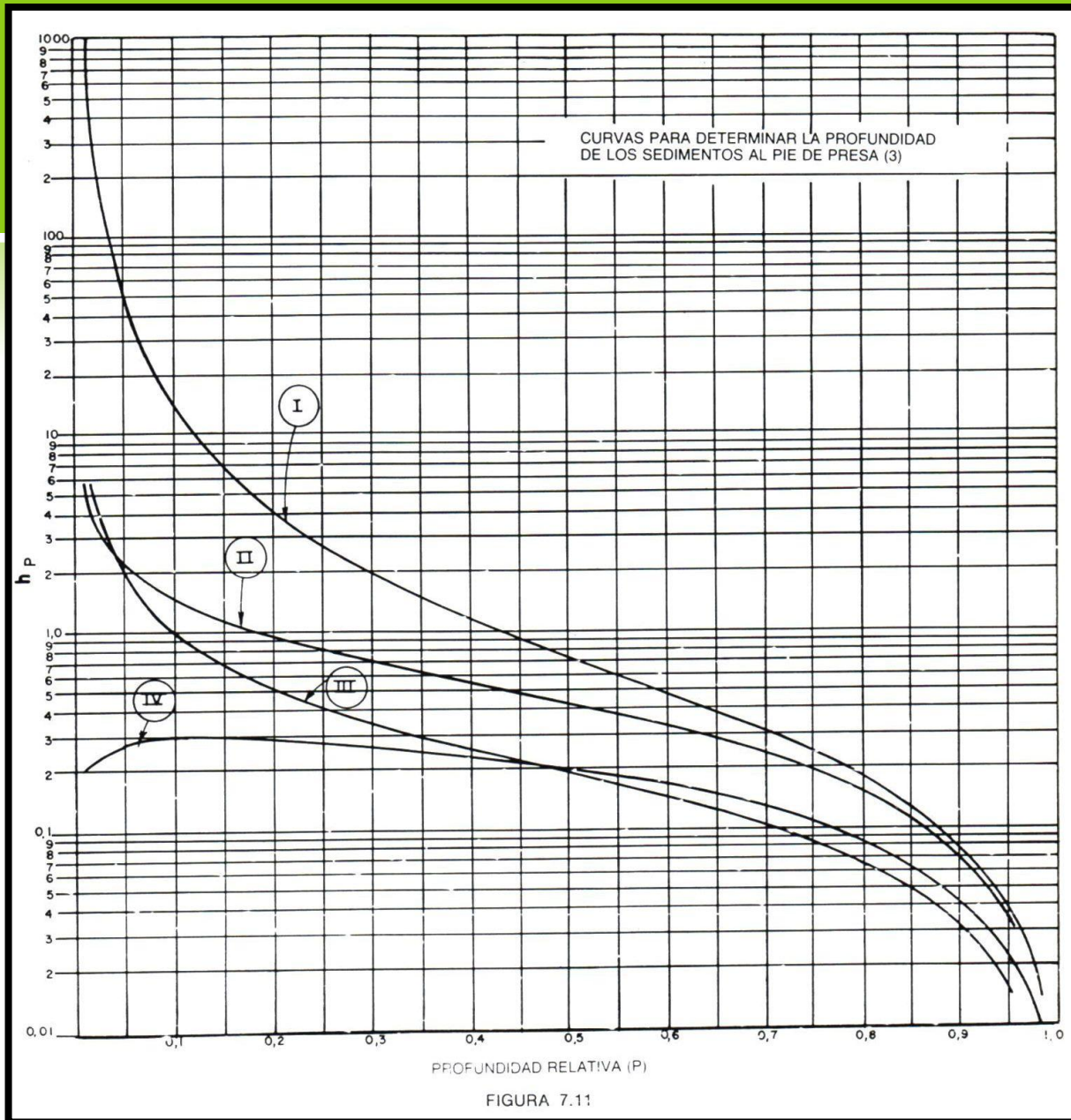


Fig. 2.10: Curvas para Determinar la Profundidad del Sedimento en el Dique. (Aguirre, 1980).



Fuente: Suárez, 1982

METODOLOGÍA

Elev (m)	Prof (m)	P (m/m)	Capac (m ³)	S-C (m ³)	Área (m ²)	H*A (m ³)	h'(p) (m ³ /m ³)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

METODOLOGÍA

- ⊙ Se eligen varias elevaciones del nivel de agua
- ⊙ Se calculan las profundidades:
 - ⊙ $\text{Prof} = \text{Cota} - \text{Cota pie de presa}$
- ⊙ Se calculan las profundidades relativas:
 - ⊙ $p = \text{Prof}/H$
- ⊙ Estimar el volumen (Capac) para cada una de las profundidades seleccionadas
- ⊙ Las diferencias $S - C$, consisten en el volumen útil
- ⊙ Calcular el producto $H \times A$
- ⊙ Calcular $h'(P)$

$$h'(P) = \frac{S - C}{H * A}$$

METODOLOGÍA

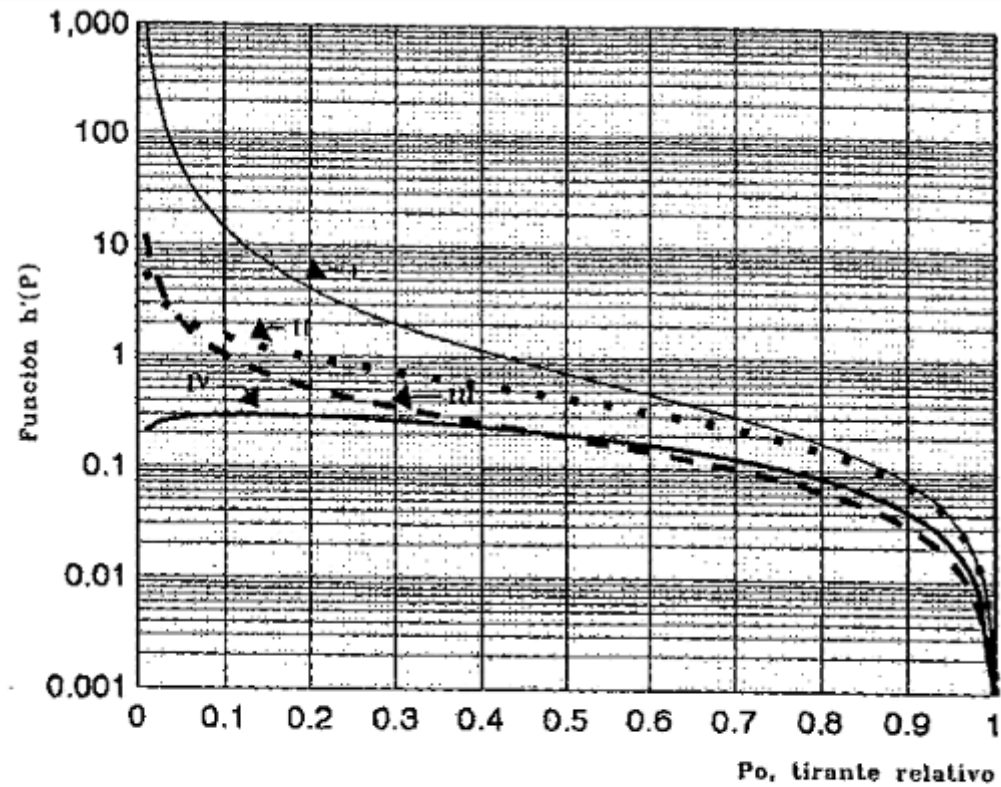


Fig 18.2 Función $h'(P)$ y tirantes relativos P_0

METODOLOGÍA

- ⊙ Graficar $h'(P)$ en función de p
- ⊙ El corte P_0 es la solución, de donde:
 - ⊙ $Y_s = P_0 \times H$

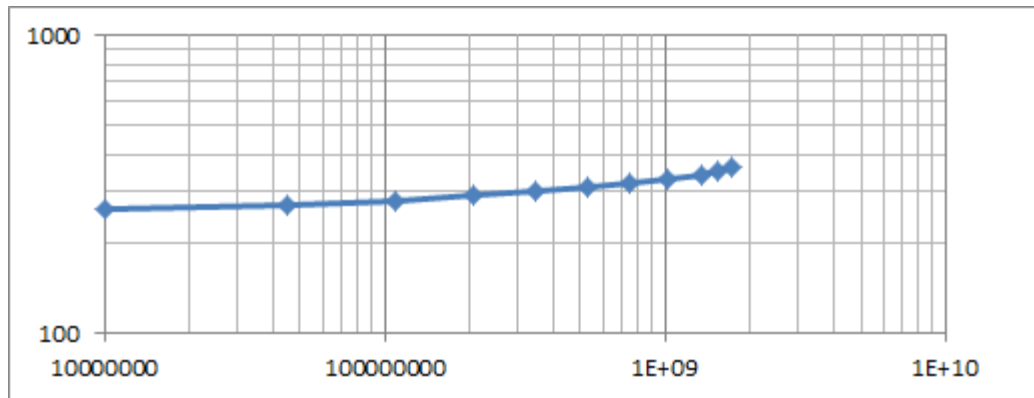
EJERCICIO

- ⊙ Datos
 - ⊙ Cota pie de presa = 250 m
 - ⊙ NAN = 345 m
 - ⊙ $V_s = 6000 \times 10^6 \text{ m}^3$
 - ⊙ $H = 95 \text{ m}$

CURVAS ÁREA - CAPACIDAD

Cota (msnm)	Volumen (10^6 m^3)	Área (10^6 m^2)
250	0	0,0
260	10	2,0
270	45	5,0
280	110	8,0
290	209	11,8
300	346	15,5
310	526	20,5
320	753	25,0
330	1028	30,0
340	1356	35,5
350	1539	38,0
360	1734	40,0

CURVA ALTURA VS VOLUMEN



⊙ $M = 15,84$

Embalse tipo Lago

Elev	Prof (m)	P (m/m)	Capac (10 ⁶ m ³)	S-C (m ³)	Área (10 ⁶ m ²)	HxA (m ³)	h'(p) (m ³ /m ³)
250	0	0	0	6.00E+09	0	0	-
252	2	0.021052632	2	6.00E+09	0.4	38000000	157.8421053
254	4	0.042105263	4	6.00E+09	0.8	76000000	78.89473684
256	6	0.063157895	6	5.99E+09	1.2	114000000	52.57894737
258	8	0.084210526	8	5.99E+09	1.6	152000000	39.42105263
260	10	0.105263158	10	5.99E+09	2	190000000	31.52631579
262	12	0.126315789	17	5.98E+09	2.6	247000000	24.22267206
264	14	0.147368421	24	5.98E+09	3.2	304000000	19.65789474
266	16	0.168421053	31	5.97E+09	3.8	361000000	16.53462604
268	18	0.189473684	38	5.96E+09	4.4	418000000	14.26315789
270	20	0.210526316	45	5.96E+09	5	475000000	12.53684211
272	22	0.231578947	58	5.94E+09	5.6	532000000	11.16917293
274	24	0.252631579	71	5.93E+09	6.2	589000000	10.06621392
276	26	0.273684211	84	5.92E+09	6.8	646000000	9.157894737
278	28	0.294736842	97	5.90E+09	7.4	703000000	8.396870555
280	30	0.315789474	110	5.89E+09	8	760000000	7.75
282	32	0.336842105	129.8	5.87E+09	8.76	832200000	7.053833213
284	34	0.357894737	149.6	5.85E+09	9.52	904400000	6.468819107
286	36	0.378947368	169.4	5.83E+09	10.28	976600000	5.97030514
288	38	0.4	189.2	5.81E+09	11.04	1048800000	5.540427155
290	40	0.421052632	209	5.79E+09	11.8	1121000000	5.165923283
292	42	0.442105263	236.4	5.76E+09	12.54	1191300000	4.838076051
294	44	0.463157895	263.8	5.74E+09	13.28	1261600000	4.546766011
296	46	0.484210526	291.2	5.71E+09	14.02	1331900000	4.286207673
298	48	0.505263158	318.6	5.68E+09	14.76	1402200000	4.051775781
300	50	0.526315789	346	5.65E+09	15.5	1472500000	3.839728353
302	52	0.547368421	382	5.62E+09	16.5	1567500000	3.584051037
304	54	0.568421053	418	5.58E+09	17.5	1662500000	3.357593985
306	56	0.589473684	454	5.55E+09	18.5	1757500000	3.155618777
308	58	0.610526316	490	5.51E+09	19.5	1852500000	2.974358974
310	60	0.631578947	526	5.47E+09	20.5	1947500000	2.810783055
312	62	0.652631579	571.4	5.43E+09	21.4	2033000000	2.670241023

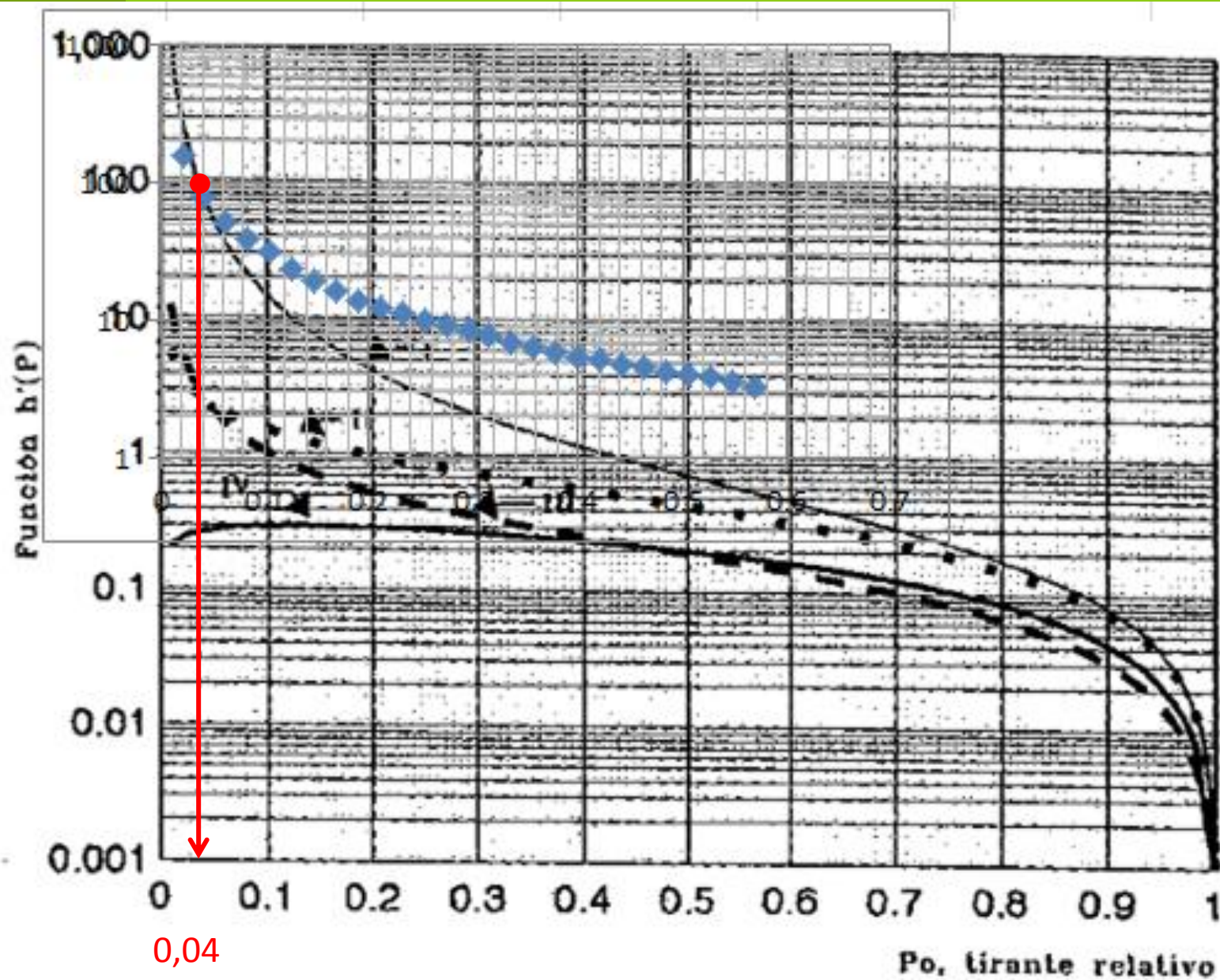



Fig 18.2 Función $h'(P)$ y tirantes relativos P_0



◎ $Y_s = 0,04 \times 95 \text{ m} = 3,8 \text{ m}$

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ① Flores, I. S/F. Obras Hidráulicas. Universidad de Los Andes. Mérida - Venezuela. 493 p.
- ① Gracia, J. 1986. Manual de Ingeniería de Ríos. Capítulo 18: Sedimentación en embalses. Universidad Autónoma de México. México. 53 p.
- ① Suárez, L. 1982. Ingeniería de presas: Obras de toma, descarga y desviación. Ediciones Vega. Caracas - Venezuela.