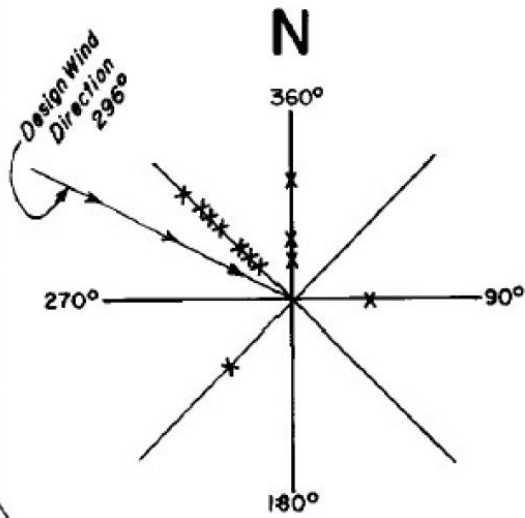


1, Para los datos climatológicos relevados, determinar la dirección del “Viento Predominante”

Meses	Velocidad del viento	Acimut	
M	V	Φ	V. Φ
-	km/h	°	
Enero	38,4	360	13824
Febrero	64	360	23040
Marzo	40	315	12600
Abril	57,6	315	18144
Mayo	94,4	315	29736
Junio	115,2	315	36288
Julio	80	90	7200
Agosto	100,8	360	36288
Septiembre	48	315	15120
Octubre	81,6	315	25704
Noviembre	96	315	30240
Diciembre	99,2	225	22320
Suma	915,2		270504
Φ_{Dom}	295,57		

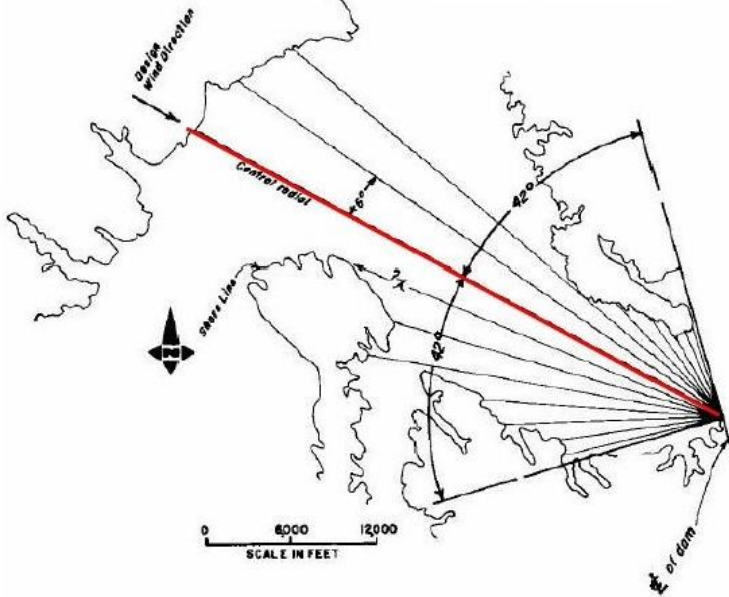
MESES	VEL. VIENTO (km/h)	ACIMUT Φ°
ENE	38,40	360
FEB	64,00	360
MAR	40,00	315
ABR	57,60	315
MAY	94,40	315
JUN	115,20	315
JUL	80,00	90
AGO	100,80	360
SEP	48,00	315
OCT	81,60	315
OV	96,00	315
DIC	99,20	225



2. Calcular el "Fetch Efectivo" en función de los datos obtenidos para la figura:

α		X_i	$\text{Cos}(\alpha)$	$X_i \cdot \text{Cos}^2(\alpha)$
$^\circ$	rad	km	-	km
42	0,733	2,23	0,743	1,232
36	0,628	2,21	0,809	1,446
30	0,524	2,92	0,866	2,190
24	0,419	3,23	0,914	2,696
18	0,314	4,25	0,951	3,844
12	0,209	4,58	0,978	4,382
6	0,105	5,45	0,995	5,390
0	0,000	8,02	1,000	8,020
6	0,105	7,86	0,995	7,774
12	0,209	7,54	0,978	7,214
18	0,314	2,12	0,951	1,918
24	0,419	1,71	0,914	1,427
30	0,524	1,24	0,866	0,930
36	0,628	1,24	0,809	0,812
42	0,733	1,22	0,743	0,674
Totales			13,511	49,948
Fe				
km				
3,70				

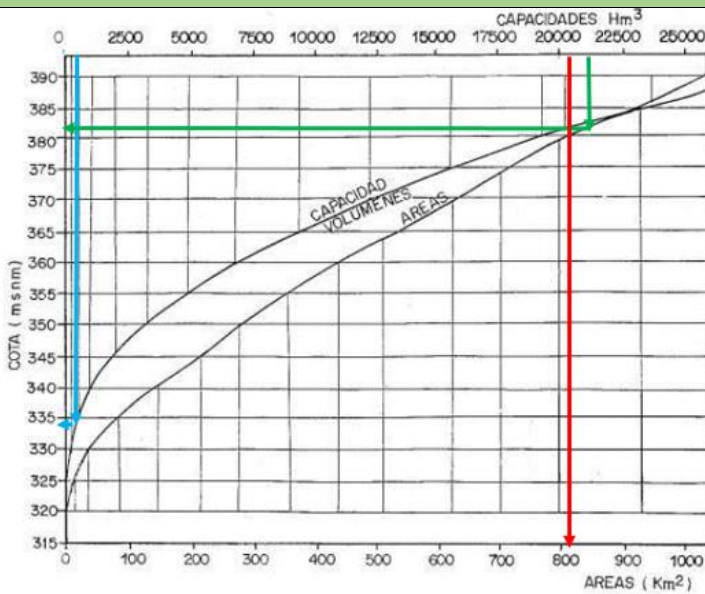
$$Fe = \frac{\sum_i \cos^2(\alpha_i) \cdot X_i}{\sum_i \cos(\alpha_i)}$$



α°	X_i (km)
42	2,23
36	2,21
30	2,92
24	3,23
18	4,25
12	4,58

6	5,45
0	8,02
6	7,86
12	7,54
18	2,12
24	1,71
30	1,24
36	1,24
42	1,22

Calcular la **Altura Total** y las **diferentes alturas de operación**, de una presa cuyo embalse corresponde a la **relación cota-volumen-área** de la siguiente figura:



Se sabe que la altura mínima de carga para las turbinas es de **60m**.

Se tiene una descarga anual de sólidos de **24x10⁶ t/año** y el peso específico del sedimento es de **1,17 t/m³**.

El caudal medio del río es de **24.000 Hm³/año** y el volumen estimado de embalse es de **20.000 Hm³**.

El nivel normal de crecida es de **382 msnm** y el extraordinario de **385,50 msnm**.

Calcular el Borde Libre si se tienen los siguientes datos:

V = 100 km/h (velocidad del viento)

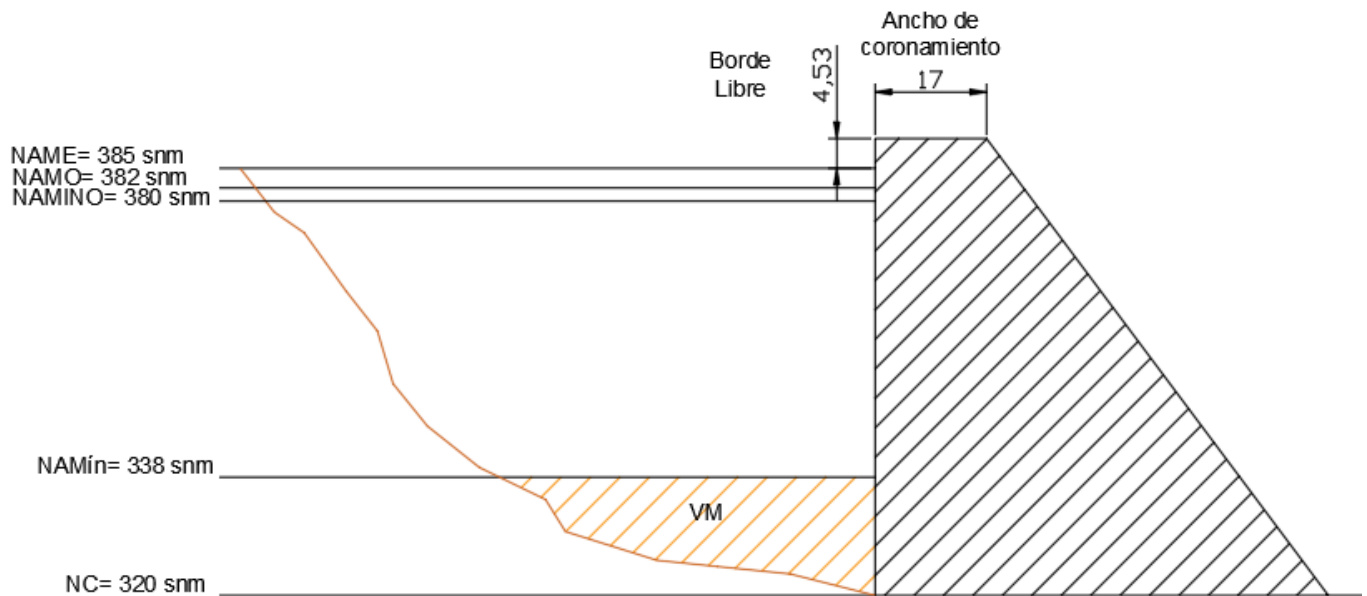
F = 60km (fetch efectivo)

Vol. Embalse = 20.000 Hm³ (Correspondiente a nivel de embalse máximo)

V _E /V _{DR}	Tablas de Eficiencia		Caudal Medio del río	Volumen de embalse	Relación	Eficiencia Obtenida de tabla	
	Brune	Churchill				Brune	Churchill
0,01	0,45	0,47	V _{DR}	V _E	V _E /V _{DR}	nB	nC
0,1	0,86	0,72				Hm ³ /año	Hm ³
1	0,98	0,88	24000	20000	0,833	0,96	0,850
10	0,98	0,96					
Descarga Anual de Sólidos	Peso Esp de Sedimento	Vol. Muerto	Vida Útil	Volumen Anual Sólidos		Eficiencia Adoptada	
D _{AS}	γ	VM	VU	V _{AS}		n	
tn/año	tn/m ³	Hm ³	años	m ³ /año	hm ³ /año	-	
24000000	1,17	787,69	40	20512820,5	20,51	0,96	
-	-	V _U .V _{AS} .n	-	D _{AS} /γ		-	
Nivel Normal de Crecida	Nivel Extraord. de Crecida	Nivel de agua mínimo	Nivel de cimentación	Altura de carga mín. para turbinas	Nivel de Agua Mín. de Operación		
NAMO	NAME	NAMín	NC	ACM	NAMINO		
msnm	msnm	m	m	m	m		
382	385	338	320	60	380		

Borde Libre	Altura de la ola	Set-Up	Run-Up	Altura media del embalse	Área Embalsada	Altura total de la presa	
BL	H1	H2	H3	Hm	AE	Hp	
m	m	m	m	m	km ²	m	pies
4,53	2,59	0,38	1,55	25,16	795	69,53	228,35

Velocidad del viento	Fetch de nivel máx.	$BL [m] = H_1 + H_2 + H_3$ $H_1 [m] = 0,03227 \times \sqrt{V \left[\frac{km}{h} \right] \times F [km] + 0,76 - 0,24 \times \sqrt[4]{F [km]}}$ $H_2 [m] = \frac{V \left[\frac{km}{h} \right]^2 \times F [km]}{62.000 \times h_m [m]} ; \quad h_m [m] = \frac{V_E [Hm^3]}{A_{inund} [km^2]}$ $H_3 [m] = 0,6 * H_1 [m]$					
Vel	F						
km/h	km						
100	60						



4. En función de los distintos criterios y de la altura de la presa calculada en el punto anterior, se determinaron los distintos anchos de coronamiento para la misma:

Criterios		USBR	Cód. Japón	Galvez Vidal
W	pies	55,67	51,40	16,06
	m	16,93	15,63	4,88
Altura total de la presa		Parámetro	F de Sismic.	
Hp		b	F	
m	pies	pies	-	
69,53	228,35	12,85	25	

$$W = H/5 + 10 \text{ (USBR)}$$

$$W = 3,6 \times H^{0,5} - 3 \text{ (Código Japón)}$$

$$W = (1+F) \times b \rightarrow F = \text{Factor de Sismicidad (F} \rightarrow 25\%: \text{Riesgo Alto)}$$

$$b = -36 \times H^{-0,2} + 25 \text{ (autor Galvez, Vidal)}$$

H (pies) = Altura Máxima

W (pies) = Ancho de Coronamiento