

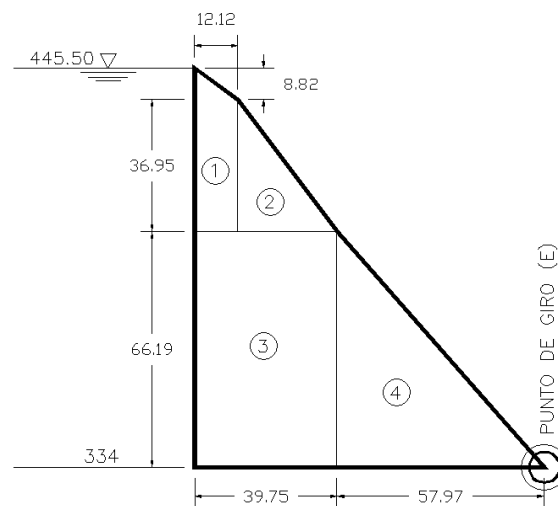
11. ANEXOS

ANEXO A1: ESTABILIDAD POR VOLTEO DE PRESA (CASO ESTÁTICO)

Este anexo muestra el análisis de estabilidad en condición estática para una sección que corresponde de forma estimada a las secciones -57.00 y +65.00 del alineamiento de la presa. Se muestra en la Figura A-1 la geometría de la presa simplificada base de los cálculos

Figura A-1: Geometría de Presa, para Análisis de Estabilidad

Se utiliza esta sección como representativa de las secciones -57.00 y +65.00 (ver Figura 8-11), donde se emplazan aproximadamente los piezómetros citados en la Tabla 8-4, del siguiente modo: PCH-7, PF-17, PF-18 y PF-19 en la Est. -57; PC-2, PC-3, PC-4, PE-CH3 a PE-CH6 y PF-20 a PF-25 en la Est. +65. Se señala el vértice de la geometría en torno al cual se toman momentos para la revisión de estabilidad (E) y las sub-regiones simplificadas para dicho análisis.



Los momentos de volteo se han calculado a partir de la carga de agua sobre el paramento vertical de la presa, considerando que el embalse se encuentra lleno hasta su nivel máximo (445.50msnm) y además se incluye la fuerza concentrada de la envolvente de subpresiones bajo la presa.

Las subpresiones se calculan en tres formas (ver Sección 9.6.4): con las magnitudes teóricas de diseño que contemplan una reducción de la carga hidrostática hasta un 34% de su valor original (a partir del tratamiento de consolidación profundo); las subpresiones basadas en los registros instrumentales (los valores se obtienen de las regresiones segmentadas de la Sección 9.6.3) y con las magnitudes de subpresión correspondientes a valores modales de los instrumentos de medición.

CÁLCULO DE MOMENTO RESISTENTE CASO ESTÁTICO (Est. -57 y +65)

Presa

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)	X*A
1	501.28	91.88	46,055.59
2	510.46	76.39	38,994.36
3	2,631.05	77.85	204,814.28
4	1,918.52	38.65	74,144.29
Area Total (m²)	5,561		364,009

Area Total (m²)
 Peso (Ton/m²/m)
 Concentrada (Ton)

2.48
13,792

Xc (global), m
65.45

Mto. (Ton-m/m)
902,741

CÁLCULO DE MOMENTOS VOLCANTES CASO ESTÁTICO (Est. -57 y +65)

Embalse

Columna de Agua (m)	111.50	Mto. (Ton-m/m)
Concentrada (Ton)	6,216	231,033

Est. -57.00 (Subpresiones Observados)

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)	X*A
1	840.20	93.27	78,361.34
2	144.71	86.23	12,477.79
3	75.18	83.19	6,253.44
4	74.24	80.59	5,983.04
5	1,030.26	52.81	54,411.26
Area Total (m²)	2,165		157,487

Area Total (m²)
 Presión (Ton/m²/m)
 Concentrada (Ton)

1.00
2,165

Xc (global), m
72.76

Mto. (Ton-m/m)
157,487

F.S. Estático
2.32

Est. +65.00 (Subpresiones Observados)

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)	X*A
1	316.25	96.25	30,438.22
2	97.30	97.17	9,454.35
3	164.73	96.38	15,876.96
4	144.62	96.51	13,958.07
5	59.15	97.34	5,757.20
6	196.22	96.75	18,984.76
7	166.92	96.52	16,110.44
8	15.54	97.34	1,513.09
9	40.15	96.41	3,870.71
10	538.30	71.31	38,387.96
Area Total (m²)	1,739		154,352

Area Total (m²)
 Peso (Ton/m²/m)
 Concentrada (Ton)

1.00
1,739

Xc (global), m
88.75

Mto. (Ton-m/m)
154,352

F.S. Estático
2.34

Est. -57 y +65 (Subpresiones Teóricas considerando abatimiento hasta H/3)

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)	X*A
1	747.05	93.54	69,879.73
2	1,662.73	58.48	97,236.60
Area Total (m²)	2,410		167,116

Area Total (m²)
 Presión (Ton/m²/m)
 Concentrada (Ton)

1.00
2,410

Xc (global)
69.35

Mto. (Ton-m/m)
167,116

F.S. Estático
2.27

Estaciones -57.00 y +65.00 (Subpresiones Teóricas sin consider abatimiento)

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)
1	5,447.89	65.15

Area Total (m²)
 Presión (Ton/m²/m)
 Concentrada (Ton)

5,448
1.00
5,448

Mto. (Ton-m/m)
354,912

F.S. Estático
1.54

ANÁLISIS CON VALORES MODALES

DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES (Est. -57.00)

X(m)	P(mca)	Instrumento
0	111.50	N/A
10	40.56	PCH-7
13.3	11.7	PF-17
15.8	19.31	PF-18
18.5	9.08	PF-19
97.72	0	N/A

Est. -57.00 (Subpresiones Observadas, Valores Modales)

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)	X*A
1	760.30	93.50	71,086.18
2	86.23	86.37	7,447.92
3	38.76	83.07	3,219.91
4	38.33	80.73	3,094.18
5	359.66	52.81	18,994.78
Area Total (m²)	1,283		103,843

Presión (Ton/m²/m)

1.00

Concentrada (Ton)

1,283

Xc (global), m

80.92

Mto. (Ton-m/m)

103,843

F.S. Estático

2.70

DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES (Est. +65.00)

X(m)	P(mca)	Instrumento
0	111.50	N/A
3	40.2	PC-2
4.2	31.29	PF-22
6.9	24.66	PF-21
9.3	49.64	PF-20
10	73.97	PCH-5
12	45.61	PCH-6
15	1.39	PF-23
15.8	6.86	PF-24
18.5	0.66	PF-25
97.72	0	N/A

Est. +65.00 (Subpresiones Observadas, Valores Modales)

Región	Área (m ²)	Xc "E" (m)	X*A
1	227.55	96.46	21,948.34
2	42.89	97.14	4,166.93
3	75.53	96.42	7,283.09
4	89.16	96.39	8,593.73
5	43.26	97.35	4,211.57
6	119.58	96.80	11,575.23
7	70.50	96.69	6,816.68
8	3.30	97.23	320.86
9	10.15	96.74	982.11
10	26.14	71.31	1,864.32
Area Total (m²)	708		67,763

Peso (Ton/m²/m)

1.00

Concentrada (Ton)

708

Xc (global), m

95.70

Mto. (Ton-m/m)

67,763

F.S. Estático

3.02