

MURO DE CONTENCIÓN ARMADO TIPO CANTILEVER (H= 8.50 m)

Diseño Vial

Sección Diseño : M-8.50-CA

Capacidad Admisible: 2.5 kg/cm²

I. CARÁCTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

MATERIAL DE RELLENO:

Peso Vol. del material de Relleno ($\gamma_{rell.}$): 1900 Kg./m³.

MATERIALES DEL MURO:

Resistencia a la Compresión Concreto ($F'c$): 210 Kg./cm²

Límite de Fluencia del acero (Fy): 4200 Kg./cm²

Densidad del Concreto (γ_c): 2500 Kg./m³.

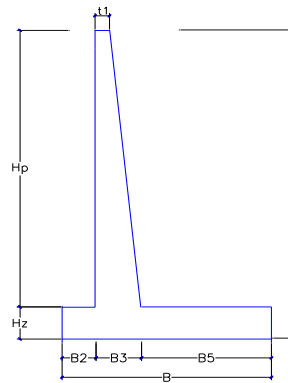
SUELO DE FUNDACIÓN:

$\phi = 0.550$

Esfuerzo Último del Suelo $\phi (\sigma_s)$: 4.13 Kg./cm² (Capacidad Admisible de Muro = 2.5 Kg/cm²)

II. CARÁCTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL MURO:

- Altura Total del Muro (H): 8.50 m.
- Altura de Pantalla (H_p): 7.60 m.
- Altura de Zapata (H_z): 0.9 m.
- Ancho de Punta (B2): 0.6 m.
- Ancho de Talón (B5): 3.9 m.
- Ancho de cuerpo en la Base (B3): 0.80 m.
- Ancho de la Zapata (B): 5.30 m.
- Ancho de Sección en Talud (t_1): 0.30 m.
- Altura de Muro a nivel de Rasante : 0.30 m.
- Altura Total de Relleno (H_r): 8.20 m.
- Altura de Pantalla con Relleno (H_{pr}): 7.30 m.



III. CÁLCULO DEL EMPUJE ACTIVO DE TIERRAS

COEFICIENTE DE EMPUJE LATERAL DE TIERRAS AASHTO LRFD (3.11.5.3)

- Angulo de Fricción Interna de Relleno (ϕ): 34 °
 - Angulo del respaldo del muro con la horizontal (θ): 86.24 °
 - Angulo de Fricción entre el relleno y el muro (δ): 29 °
 - Angulo del talud del relleno con la horizontal (β): 0 °
 - Angulo del respaldo del muro con la vertical (α): 3.76 °
- Table 3.11.5.3-1
- $K_a = 0.2843703$

PRESIÓN LATERAL EN LA BASE DE LA ZAPATA, DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR:

$$P_{EH} = K_a \times \gamma_{rell.} \times H_r = 4430.489 \text{ kg/m}^2.$$

RESULTANTE DE LA PRESION LATERAL DE TIERRAS ACTIVA:

$$EH = 0.50 \times P_{EH} \times H_r = 18165.0049 \text{ kg/m}.$$

COMPONENTES HORIZONTAL Y VERTICAL DE LA PRESION LATERAL DE TIERRA ACTIVA:

$$EH_h = EH \times \cos(\delta) = 15887.471$$

$$EH_v = EH \times \sin(\delta) = 8806.569$$

IV. CÁLCULO DEL EMPUJE ACTIVO DINÁMICO:

ANÁLISIS PSEUDO - DINAMICO (Mononobe - Okabe):

Realizaremos un cálculo de las fuerzas sísmicas del suelo que actuarían sobre el muro utilizando la aceleración sísmica de acuerdo a la zona de estudio:

$$A = 0.450 \text{ g}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{kh}{1-kv}\right)$$

$$kh = 0.50 \cdot A = 0.23 \text{ g}$$

$$kv = 0.50 \cdot kh = 0.113 \text{ g}$$

$$\theta = 14.2260^\circ$$

Donde:
 kh : Coeficiente Sísmico Horizontal
 kv : Coeficiente Sísmico Vertical



COEFICIENTE DE EMPUJE LATERAL DINÁMICO DE TIERRAS (Kae):

$$K_{ae} = \frac{M}{[Nx(1 + P^{1/2})^2]}$$

Donde:

$$K_{ae} = \frac{M}{[Nx(1 + P^{1/2})^2]} \quad M = \cos^2(\phi - \alpha - \theta) = 0.924$$

$$N = \cos \theta \cdot \cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \theta + \delta) = 0.658$$

$$P = \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \theta - \beta)}{[\cos(\alpha + \delta + \theta) \cos(\beta - \alpha)]} = 0.443$$

$$K_{ae} = 0.5062$$

EMPUJE ACTIVO DINÁMICO:

$$E_d = 0.50 \times \gamma_{rell} \times H_r^2 \times (1 - K_v) \times K_{ae} = 28697.3512 \text{ Kg/m.}$$

COMPONENTES HORIZONTAL Y VERTICAL DE LA PRESIÓN LATERAL DE TIERRA ACTIVA:

$$EH_h = EH \cos(\delta) = 25099.269$$

$$EH_v = EH \sin(\delta) = 13912.752$$

INCREMENTO DINÁMICO DEL EMPUJE ACTIVO DE LA TIERRA:

$$\Delta EQ = E_d - EH_h = 9211.798 \text{ Kg/m.}$$

V. CÁLCULO DE LA PRESIÓN LATERAL DE TIERRA DEBIDO A LA SOBRECARGA VIVA:

CÁLCULO DE LA ALTURA EQUIVALENTE DE TIERRAS:

AASHTO LRFD (1.3.11.6.4-2).

Altura de suelo equivalente por sobrecarga vehicular, en muros de sostenimiento paralelo al tráfico:

H (m.)	h _{eq} (m.)
1.5	1.5
3	1.05
> 6	0.6

$$H(m.) = 8.50 \text{ m.}$$

$$h_{eq}(m.) = 0.600 \text{ m.}$$

PRESIÓN LATERAL EQUIVALENTE DE TIERRA DEBIDO A LA SOBRECARGA VIVA:

$$P_{LSH} = K_a \times \gamma_{rell} \times h_{eq} = 324.18 \text{ Kg/m}^2.$$

RESULTANTE DE LA PRESIÓN LATERAL EQUIVALENTE DE TIERRA DEBIDO A LA SOBRECARGA VIVA:

$$LS_h = P_{LSH} \times H_r = 2658.29 \text{ Kg/m.}$$

VI. CÁLCULO DE LA PRESIÓN VERTICAL DE TIERRA DEBIDO A LA SOBRECARGA VIVA:

PRESIÓN VERTICAL DEBIDO A LA SOBRECARGA VIVA:

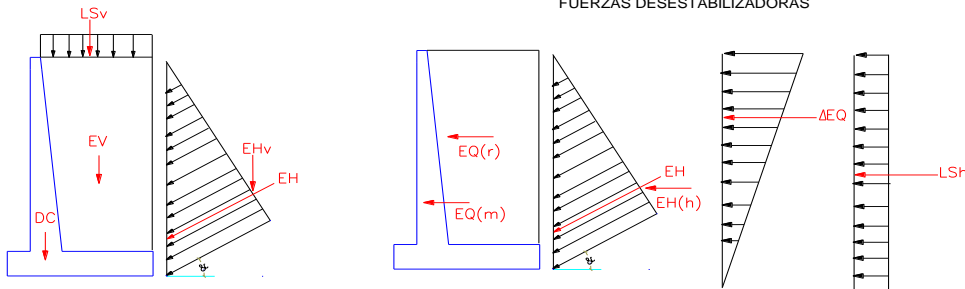
$$P_{LSV} = \gamma_{rell} \times h_{eq} = 1140.0 \text{ kg./m}^2$$

RESULTANTE DE LA PRESIÓN VERTICAL DEBIDO A LA SOBRECARGA VIVA:

$$LS_v = P_{LS} \times B5 = 4446 \text{ Kg/m.}$$



VII. CÁLCULO DE LAS FUERZAS ESTABILIZADORAS Y DESESTABILIZADORAS:
FUERZAS ESTABILIZADORAS



FUERZAS ESTABILIZADORAS:

CARGAS	Vi (Ton./m2)	Di (m.) X	Mu (Ton.-m.)
DC	22.375	1.830	40.943
EH _v	8.807	5.300	46.675
EV	57.561	3.222	185.460
LS _v	4.446	3.350	14.894

FUERZAS DESESTABILIZADORAS

CARGAS	Hi (Ton./m2)	Di (m.) (Y)	Mu (Ton.-m.)
EH _h	15.887	2.733	43.424
ΔEQ	9.212	4.100	37.769
F _{spp}	5.034	2.166	10.905
F _{srell}	12.951	4.623	59.877
LS _h	2.658	4.100	10.898

VIII. CÁLCULO DE LAS FUERZAS ESTABILIZADORAS MAYORADAS:

COMBINACIONES DE CARGA Y FACTORES DE CARGA POR RESISTENCIA Y SERVICIO:

Combinaciones de Carga	Factores de Carga					
	DC	EH	EV	LL	LS	EQ
Resistencia I	1.2500	1.5000	1.3500	1.7500	1.7500	1.0000
Resistencia I-a	0.9000	1.5000	1.0000	1.7500	1.7500	1.0000
Servicio I	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Evento Extremo I	1.2500	1.5000	1.3500	0.5000	0.5000	1.0000
Evento Extremo I-a	0.9000	1.5000	1.0000	0.5000	0.5000	1.0000

FUERZAS ESTABILIZADORAS MAYORADAS:

Cargas Estabilizadoras (Ton./m)

Notations	DC	EV	LS _v	EH _v	TOTAL (Ton./m.)
Vi	22.375	57.561	4.446	8.807	
Resistencia I	27.970	77.710	7.780	13.210	126.670
Resistencia I-a	20.140	57.560	7.780	13.210	98.690
Servicio I	22.380	57.560	4.450	8.810	93.200
Evento Extremo I	27.970	77.710	2.220	13.210	121.110
Evento Extremo I-a	20.140	57.560	2.220	13.210	93.130

Momentos Estabilizantes (Ton.-m/m)

Notations	DC	EV	LS _v	EH _v	TOTAL (Ton./m.)
MVi	40.9429	185.4599	14.8941	46.6748	
Resistencia I	51.180	250.370	26.060	70.010	397.620
Resistencia I-a	36.850	185.460	26.060	70.010	318.380
Servicio I	40.940	185.460	14.890	46.670	287.960
Evento Extremo I	51.180	250.370	7.450	70.010	379.010
Evento Extremo I-a	36.850	185.460	7.450	70.010	299.770



IX. CÁLCULO DE LAS FUERZAS DESESTABILIZADORAS MAYORADAS:

Cargas Desestabilizadoras (Ton./m)

Notations	EH_h	ΔEQ	F_{spp}	F_{strell}	LS_h	TOTAL (Ton./m.)
Vh	15.887	9.212	5.034	12.951	2.658	
Resistencia I	23.830	0.000	0.000	0.000	4.650	28.480
Resistencia I-a	23.830	0.000	0.000	0.000	4.650	28.480
Servicio I	15.890	0.000	0.000	0.000	2.660	18.550
Evento Extremo I	23.830	9.212	5.034	12.951	1.330	52.357
Evento Extremo I-a	23.830	9.212	5.034	12.951	1.330	52.357

Momento Desestabilizadores (Ton.-m/m)

Notations	EH_h	ΔEQ	F_{spp}	F_{strell}	LS_h	TOTAL (Ton./m.)
MVh	43.424	37.769	10.905	59.877	10.898	
Resistencia I	65.140	0.000	0.000	0.000	19.070	84.210
Resistencia I-a	65.140	0.000	0.000	0.000	19.070	84.210
Servicio I	43.420	0.000	0.000	0.000	10.900	54.320
Evento Extremo I	65.140	37.769	10.905	59.877	5.450	179.140
Evento Extremo I-a	65.140	37.769	10.905	59.877	5.450	179.140

X. CRITERIOS DE ESTABILIDAD:

X.1 EXCENTRICIDAD: AASHTO LRFD (11.6.3.3)

$$\% = \frac{(e_{M\acute{a}x} - e)}{e_{M\acute{a}x}} \times 100\%$$

Notations	VESTABILIZANTE VL (Ton.)	VOSESTABILIZANTE HL (Ton.)	MESTABILIZANTE Mv (Ton.-m.)	MOSESTABILIZANTE MH (Ton.-m.)	Xo (3-4)/1	e (m.) B/2-Xo	e _{max} B/4	
Resistencia I	126.670	28.480	397.620	84.210	2.474	0.176	1.325	OK
Resistencia I-a	98.690	28.480	318.380	84.210	2.373	0.277	1.325	OK
Servicio I	93.200	18.550	287.960	54.320	2.507	0.143	1.325	OK
Evento Extremo I	121.110	52.357	379.010	179.140	1.650	1.000	1.767	OK
Evento Extremo I-a	93.130	52.357	299.770	179.140	1.295	1.355	1.767	OK

X.2 DESLIZAMIENTO: AASHTO LRFD (11.6.3.6.10.6.33)

$$\% = \frac{(\phi_s F_r - H_L)}{\phi_s F_r} \times 100\%$$

ϕ_s		
S	R	E
1	0.8	1

Notations	$u = \tan(\delta)$				Carga Desestabilizante			
	Carga Estabilizante Fr (Ton.)	Coef. Fricción u	Pp	Fr	ϕ_s	$\phi_s Fr$	HL	
	1	2	2'	2*1+2'	3	3*2*1	4	
Resistencia I	126.670	0.554	0.000	70.214	0.800	56.170	28.480	OK
Resistencia I-a	98.690	0.554	0.000	54.705	0.800	43.760	28.480	OK
Servicio I	93.200	0.554	0.000	51.662	1.000	51.660	18.550	OK
Evento Extremo I	121.110	0.554	0.000	67.132	1.000	67.130	52.357	OK
Evento Extremo I-a	93.130	0.554	0.000	51.623	1.000	51.620	52.357	VERIFICAR

X.3 PRESIONES: AASHTO LRFD (11.6.3.2)

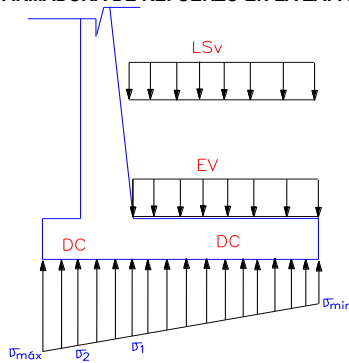
$$e_x \leq \frac{B}{6} \quad \sigma_{Min} = \frac{F_c}{B} \left(1 - \frac{6e_x}{B} \right) \quad \sigma_{M\acute{a}x} = \frac{F_c}{B} \left(1 + \frac{6e_x}{B} \right)$$

Notations	Excentricidad	Excentric. M\acute{a}x B/6	Presi\’on M\acute{a}x (Ton./m ²)	Presi\’on Min. (Ton./m ²)	Presi\’on Rectangular (Ton./m ²)	
Resistencia I	0.176	0.883	28.656	19.144	25.598	OK
Resistencia I-a	0.277	0.883	24.465	12.777	20.796	OK
Servicio I	0.143	0.883	20.434	14.735	18.589	OK
Evento Extremo I	1.000	0.883	48.924	0.000	36.693	OK
Evento Extremo I-a	1.355	0.883	47.933	0.000	35.950	OK

$$\sigma_{M\acute{a}x} = \frac{F_c}{(B - 2e)}$$



XI. CÁLCULO DE LA ARMADURA DE REFUERZO EN LA ZAPATA:



CÁLCULO DEL MOMENTO DE AGRIETAMIENTO

AASHTO LRFD (5.7.3.3.2)

$$f_r = 0.97 \sqrt{F'c} = 44.63 \text{ Kg./cm}^2 \quad \text{Modulo de Rotura}$$

$$I_g = \frac{bxH_s^3}{12} = 0.0608 \text{ m}^4. \quad \text{Momento de Inercia no Agrietado}$$

$$y_t = \frac{H_s}{2} = 0.45 \text{ m.} \quad \text{Distancia al Eje Neutro}$$

$$M_{cr} = f_r \left(\frac{I_g}{y_t} \right) = 60.26 \text{ Ton.-m.}$$

CARGAS ACTUANTES SOBRE EL TALON

Eventos	Peso del Talon	Peso del Relleno	Presión SIC Viva	Vu
	DC	EV	LS	(Ton./m.) TOTAL
Resistencia I	2.810	18.720	2.000	23.530
Resistencia I-a	2.030	13.870	2.000	17.900
Servicio I	2.250	13.870	1.140	17.260
Evento Extremo I	2.810	18.720	0.570	22.100
Evento Extremo I-a	2.030	13.870	0.570	16.470

Eventos	Presión Actuante σ_1	Fuerza Cortante (Vu)	Momento Flector (Mu)	TOTAL
Resistencia I	26.143	3.456	15.612	45.211
Resistencia I-a	21.377	3.209	17.159	41.745
Servicio I	18.929	1.668	8.568	29.166
Evento Extremo I	36.001	15.989	76.809	128.798
Evento Extremo I-a	35.271	-4.546	35.841	66.566

CÁLCULO DEL REFUERZO POR FLEXIÓN EN EL TALON - ARMADURA SUPERIOR:

$$M_u = 76.81 \text{ Ton.-m.} \quad \text{Momento Ultimo calculado}$$

$$\frac{4}{3} M_u = 102.41 \text{ Ton.-m.} \quad \text{4/3 Momento Ultimo calculado}$$

$$1.2 M_{cr} = 72.30617341 \quad \text{1.2 Momento Ultimo calculado}$$

$$M_d = 76.81 \text{ Ton.-m.} \quad \text{Momento de Diseño}$$

$$d = 83.73 \text{ cm.} \quad \text{Peralte Efectivo}$$

$$k_w = 478.11 \text{ cm}^2 \quad k_w = \frac{M_d}{0.85 \phi_f x F'c x b} \quad \phi_f = 0.9$$

$$a = 5.92 \text{ cm.} \quad a = d - \sqrt{d^2 - 2K_w}$$

$$A_s = 25.16 \text{ cm}^2 \quad A_s = \frac{0.85 x F'c x b x a}{F_y}$$

$$rec. = 5.00 \text{ cm.}$$

Z1 1 @ 20.0 cm AS colocado/m 25.34 cm² OK!!



CARGAS ACTUANTES SOBRE LA PUNTA:

Eventos	Peso de la Punta
	DC
	2.25
Resistencia I	2.810
Resistencia I-a	2.030
Servicio I	2.250
Evento Extremo I	2.810
Evento Extremo I-a	2.030

Eventos	Presión Actuante σ_1	Fuerza Cortante (Vu)	Momento Flector (Mu)	TOTAL
Resistencia I	27.579	15.184	4.588	47.351
Resistencia I-a	23.141	13.064	3.959	40.164
Servicio I	19.789	10.717	3.234	33.741
Evento Extremo I	43.385	26.007	7.968	77.361
Evento Extremo I-a	42.507	25.914	7.937	76.357

CÁLCULO DEL REFUERZO POR FLEXIÓN EN LA PUNTA - ARMADURA INFERIOR:

$M_u = 7.97$ Ton.-m. Momento Ultimo calculado
 $\frac{4}{3}M_u = 10.62$ Ton.-m. 4/3 Momento Ultimo calculado
 $1.2M_{cr} = 72.31$ Ton.-m. 1.2 Momento Ultimo calculado
 $M_d = 10.62$ Ton.-m. Momento de Diseño
 $d = 84.21$ cm. Peralte Efectivo
 $k_w = 66.13$ cm² $k_w = \frac{M_d}{0.85 \times \phi_f \times F'_{c} \times b \times d}$ $\phi_f = 0.9$
 $a = 0.79$ cm. $a = d - \sqrt{(d^2 - 2K_w)}$
 $A_s = 3.35$ cm² $A_s = \frac{0.85 \times F'_{c} \times b \times a \times \lambda}{F_y}$
 $rec. = 5.00$ cm.

AS colocado/m

Z2 5/8 @ 20.0 cm 9.89 OK!!

ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL:

$b = 5300.00$ mm. Ancho de Analisis
 $h = 900.00$ mm. Peralte de la zapata $A_s \geq 0.75bh / 2(b+h)F_y \dots \dots \dots (1)$
 $As = 0.7$ mm²/mm. Area de Refuerzo $0.233 \leq A_s \leq 1.27 \dots \dots \dots (2)$
 $As = 6.87$ cm²/m. Area de Refuerzo

AS colocado/m

Z3 1/2 @ 15.0 cm 8.5 OK!!

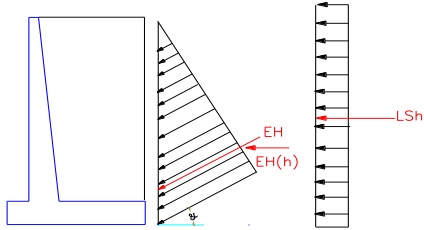
VERIFICACIÓN POR FUERZA CORTANTE AASHTO LRFD 5.8.3.3

Cortante Ultimo Factorado $V_U = \sum n_i \gamma_i Q_i = 26.01$ Ton.
 Resistencia Nominal al Corte: $V_c = 0.083 \beta \sqrt{F'_{c}} b_v d_v = 69.45$ Ton. $\beta = 2$
 $d_v = 0.84$ m.
 Fuerza Cortante Ultimo Resistente: $\phi V_c = 0.9 V_c = 62.51$ Ton. **Zapata pasa por cortante!!!!**

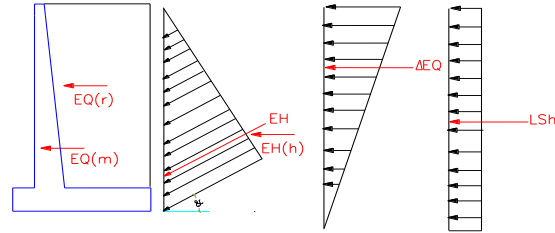


XII. CÁLCULO DE LA ARMADURA DE REFUERZO EN LA PANTALLA:

ESTADO: SERVICIO Y RESISTENCIA I



ESTADO: EVENTO EXTREMO



CÁLCULO DEL MOMENTO DE AGRIETAMIENTO

AASHTO LRFD (5.7.3.3.2)

$$f_r = 0.97 \sqrt{F'_c} = 44.63 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{Modulo de Rotura}$$

$$I_g = \frac{bx^3}{12} = 0.0427 \text{ m}^4. \quad \text{Momento de Inercia no Agrietado}$$

$$y_t = \frac{B_3}{2} = 0.4 \text{ m.} \quad \text{Distancia al Eje Neutro}$$

$$M_{cr} = f_r \left(\frac{I_g}{y_t} \right) = 47.61 \text{ Ton.-m.}$$

CÁLCULO DE FUERZAS ACTUANTES POR RESISTENCIA

EN LA BASE DE LA PANTALLA

ELEMENTO	Hp(m.)	F(Ton.)	Yo (m.)	γ	Vu (Ton.)	Mu (Ton.-m.)
EH_h	7.60	13.65	2.53	1.50	20.47	51.861
LS_h	7.60	2.46	3.80	1.75	4.31	16.384
					24.78	68.245

EN LA MITAD DE PANTALLA

ELEMENTO	Hp/2 (m.)	F(Ton.)	Yo (m.)	γ	Vu (Ton.)	Mu (Ton.-m.)
EH_h	3.80	3.41	1.27	1.50	5.12	6.483
LS_h	3.80	1.23	1.90	1.75	2.16	4.096
					7.27	10.579

CÁLCULO DE FUERZAS ACTUANTES POR EVENTO EXTREMO

EN LA BASE DE LA PANTALLA

ELEMENTO	Hp(m.)	F(Ton.)	Yo (m.)	γ	Vu (Ton.)	Mu (Ton.-m.)
EH_h	7.60	13.65	2.53	1.50	20.47	51.861
ΔEQ	7.60	11.00	5.067	1.00	11.00	55.753
F_{spp}	7.60	2.35	3.80	1.00	2.35	8.935
F_{srell}	7.60	12.95	3.80	1.00	12.95	0.000
LS_h	7.60	2.46	3.80	0.50	1.23	4.681
					48.01	121.229



EN LA MITAD DE PANTALLA

ELEMENTO	Hpl/2(m.)	F(Ton.)	Yo (m.)	γ'	Vu (Ton.)	Mu (Ton.-m.)
EH_h	3.80	3.41	1.27	1.50	5.12	6.483
ΔEQ	3.80	2.75	2.533	1.00	2.75	6.969
F_{spp}	3.80	2.35	1.90	1.00	2.35	4.467
F_{srell}	3.80	12.95	1.90	1.00	12.95	0.000
LS_h	3.80	1.23	1.90	0.50	0.62	1.170
					23.79	19.089

CÁLCULO DEL REFUERZO PRINCIPAL POR FLEXIÓN EN LA PANTALLA (LADO DE RELLENO)

EN BASE DE LA PANTALLA

$$M_u = 121.23 \text{ Ton.-m.} \quad \text{Momento Ultimo calculado}$$

$$\frac{4}{3}M_u = 161.64 \text{ Ton.-m.} \quad \text{4/3 Momento Ultimo calculado}$$

$$1.2M_{cr} = 57.13 \text{ Ton.-m.} \quad \text{1.2 Momento Ultimo calculado}$$

$$M_d = 121.23 \text{ Ton.-m.} \quad \text{Momento de Diseño}$$

$$d = 73.73 \text{ cm.} \quad \text{Peralte Efectivo}$$

$$k_w = 754.62 \text{ cm}^2 \quad \phi_f = 0.9$$

$$a = 11.07 \text{ cm.} \quad a = d - \sqrt{(d^2 - 2K_w)}$$

$$A_s = 47.03 \text{ cm}^2 \quad A_s = \frac{0.85x F'_{cb} x a}{F_y}$$

$$rec. = 5.00 \text{ cm.}$$

EN LA MITAD DE PANTALLA

$$M_u = 19.09 \text{ Ton.-m.} \quad \text{Momento Ultimo calculado}$$

$$\frac{4}{3}M_u = 25.45 \text{ Ton.-m.} \quad \text{4/3 Momento Ultimo calculado}$$

$$1.2M_{cr} = 57.13 \text{ Ton.-m.} \quad \text{1.2 Momento Ultimo calculado}$$

$$M_d = 25.45 \text{ Ton.-m.} \quad \text{Momento de Diseño}$$

$$d = 73.73 \text{ cm.} \quad \text{Peralte Efectivo}$$

$$k_w = 158.43 \text{ cm}^2 \quad \phi_f = 0.9$$

$$a = 2.18 \text{ cm.} \quad a = d - \sqrt{(d^2 - 2K_w)}$$

$$A_s = 9.27 \text{ cm}^2 \quad A_s = \frac{0.85x F'_{cb} x a}{F_y}$$

$$rec. = 5.00 \text{ cm.}$$

M1 1 @ 15.0 cm 33.80 OK!!

Se colocará M1 1@ 0.15 y M2 3/4@0.15

As colocado/m
52.67 OK!!



CALCULO DEL REFUERZO SECUNDARIO POR FLEXION EN LA PANTALLA - CARA FRONTAL

$$A_s = 0.0012 \cdot b \cdot x \cdot d = 8.85 \text{ cm}^2 \quad \text{Area de acero de refuerzo}$$

			As colocado/m
M3	5/8	@ 15.0 cm	13.2 OK!!

ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL:

b= 7600.00 mm.	Ancho de Análisis	
h= 800.00 mm.	Peralte de muro	
As= 0.6 mm ² /mm.	Area de Refuerzo	$A_s \geq 0.75bh / 2(b + h)F_y \dots \dots \dots (1)$
As= 6.46 cm ² /m.	Area de Refuerzo	$0.233 \leq A_s \leq 1.27 \dots \dots \dots (2)$

			As colocado/m
M4	5/8	@ 20.0 cm	9.89 OK!!

VERIFICACIÓN POR FUERZA CORTANTE

AASHTO LRFD 5.8.3.3

Cortante Ultimo Factorado $V_U = \sum n_i \gamma_i Q_i = 48.01 \text{ Ton.}$

Resistencia Nominal al Corte: $V_c = 0.083 \beta \sqrt{F_c} b_w d_v = 56.51 \text{ Ton.} \quad \beta = 2$

$d_v = 0.68 \text{ m.}$

Fuerza Cortante Ultimo Resistente: $\phi V_c = 0.9 V_c = 50.86 \text{ Ton.}$ **Pantalla pasa por cortante!!!!**

