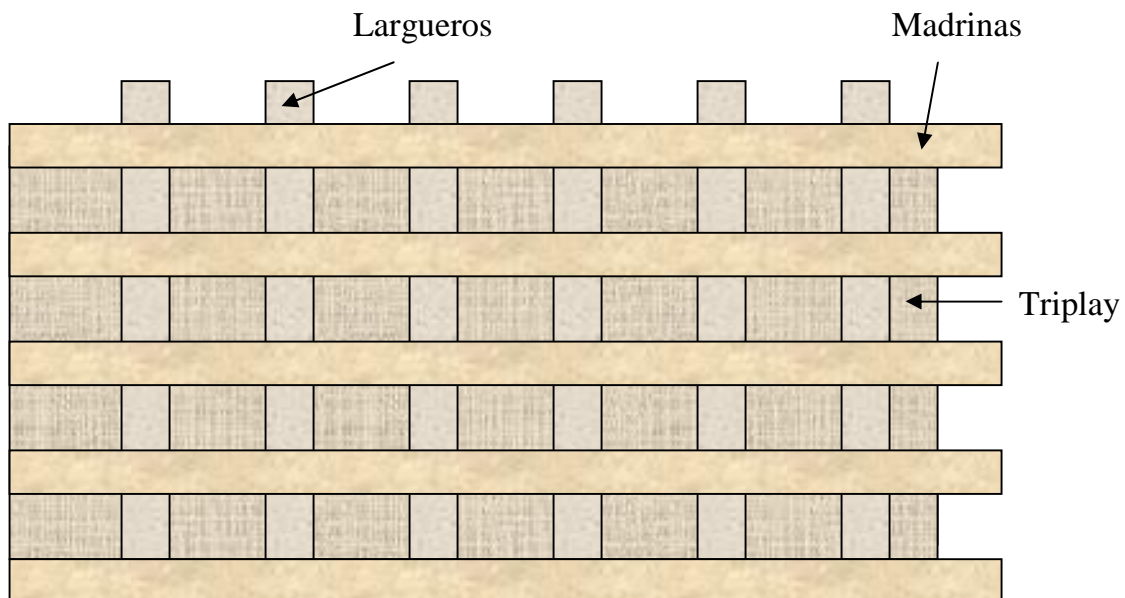




CIMBRA DE UN MURO

Datos De Proyecto:

1. El muro tiene una altura de 3.50mts y 0.20mts. de espesor.
2. El colado se hará a razón de $R = 1.00$ m./hr., con vibrador.
3. El colado se efectuará en verano, en el municipio de Zacatepec con una temperatura de 30° .
4. La cimbra se usara una sola vez, por lo que los esfuerzos admisibles se podrán incrementar un 25%.
5. Se cuenta con hojas de triplay de $\frac{3}{4}$ " de espesor, con $\phi = 0.60$, que miden 1.20 x 2.40mts., y tensores de 2000kg de capacidad de 5 capas.





DISEÑO DE LA CIMBRA DE UN MURO.

a) Revisión Por Flexión.

$$l = 0.316 \sqrt{\frac{fs}{w}}$$

Presión lateral del concreto.

$$P = 730 + \frac{80,000R}{17.8 + T}$$

$$\therefore P = 730 + \frac{80,000(1)}{17.8 + (30)} = 2403.64 \text{ kg / m}^2$$

Formula:

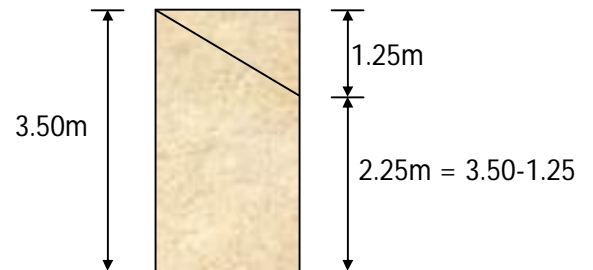
Como $P_{\min} = 3000 \text{ kg/m}^2$ y como $P_{\text{calculada}} < P_{\min}$, ($2403.64 \text{ kg/m}^2 < 3000 \text{ kg/m}^2$)

\therefore Utilizamos $P_{\min} = 3000 \text{ kg/m}^2$ para el diseño de la cimbra del muro.

Profundidad a la que alcanza la presión máxima.

$$\text{profundidad } p_{\max.} = \frac{P_{\max.}}{P_{\text{concreto}}}$$

$$\text{profundidad } p_{\max.} = \frac{3000 \text{ kg/m}^2}{2400 \text{ kg/m}^2} = 1.25 \text{ m}$$





De la tabla V-8, obtenemos el esfuerzo en flexión tensión simple.

$$f = 196 \varphi$$

Como se utiliza triplay $\varphi = 0.60$

$$f = 196 \varphi$$

$$f = (196)(0.6) = 78 \times 1.25 \% = 147 \text{ kg/cm}^2$$

$$l = 0.316 \sqrt{\frac{fs}{w}}$$

$$P_{\min} = 3000 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$$w = (3000 \text{ kg} / \text{m}^2)(1 \text{ m}) = 3000 \text{ kg} / \text{m}$$

$s = 0.3598$ porque se utilizan 5 capas.

$$w = \left(\frac{3000 \text{ kg}}{\text{m}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 30 \text{ kg} / \text{cm}$$

susustituyendolos valores anteriores en la formula de l , obtenemos :

$$l = 0.316 \sqrt{\frac{(147 \text{ kg} / \text{cm}^2)(0.3598 \text{ cm}^3)}{30 \text{ kg} / \text{cm}}} = 0.42 \text{ m} \approx 0.40 \text{ m}$$



b) Revisión Por Flecha.

Método Americano.

$$l = 0.033 \sqrt[3]{\frac{EI}{w}}$$

$$E = 196,000 \phi = 196,000(0.6) = 117,600 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 0.3413(100) = 34.13 \text{ por m.}$$

$$l = 0.033 \sqrt[3]{\frac{(117,600 \text{ kg/cm}^2)(0.3413 \text{ cm}^4)}{30 \text{ kg/cm}}} = 0.36 \text{ m.}$$

por flexion $\Rightarrow l = 0.36 \text{ m.}$

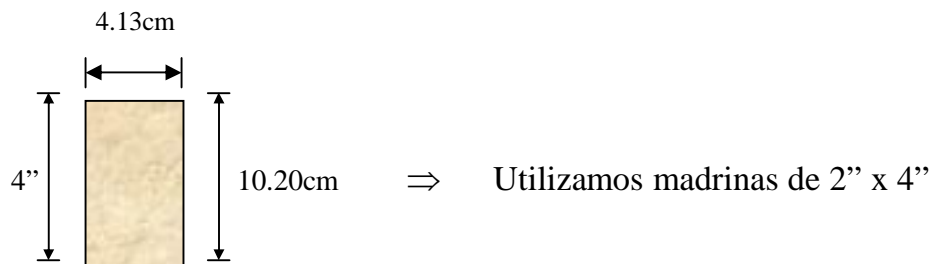
por flecha $\Rightarrow l = 0.36 \text{ m.}$

$$l_T = \frac{0.42 + 0.36}{2} = 0.40 \text{ m.}$$

\therefore los largueros iran a cada 40cm.

Espaciamiento De Vigas Madrinan.

De la tabla V-14 obtenemos las dimensiones efectivas de las vigas madrinan:





2"

$$I_x = 365.20 \text{ cm}^4$$

⇒ Datos obtenidos de la tabla V-14, para maderas de 2" x 4"

$$S_x = 71.60 \text{ cm}^3$$

a) Revisión Por Flexión.

$$\phi = 0.4$$

$$f = 196 \phi$$

$$f = 196 (0.4) = 78.4 \times 1.25 = 98 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

$$w = 3000 \text{ kg} / \text{m}^2 (0.40 \text{ m}) = 1200 \text{ kg} / \text{m} = 12 \text{ kg} / \text{cm}$$

$$l = 0.316 \sqrt{\frac{fs}{w}}$$

$$l = 0.316 \sqrt{\frac{(98 \text{ kg} / \text{cm}^2)(71.6 \text{ cm}^3)}{12 \text{ kg} / \text{cm}}} = 7.64 \text{ m}.$$

b) Revisión Por Flecha



$$l = 0.033 \sqrt[3]{\frac{EI}{w}}$$

$$E = 196,000 \text{ } \wp = 196,000(0.4) = 78,400 \text{kg} / \text{cm}^2$$

$$I_x = 365.20 \text{cm}^4$$

$$l = 0.033 \sqrt[3]{\frac{(78,400 \text{kg} / \text{cm}^2)(365.20 \text{cm}^4)}{12 \text{kg} / \text{cm}}} = 4.40 \text{m}.$$

c) Revisión Por Cortante

$$v = \frac{3(0.6wl)}{2bh}$$

de la tabla V - 8

$$v = 35 \text{ } \wp = (35)(0.4) = 14 \times 1.25\% = 17.5$$

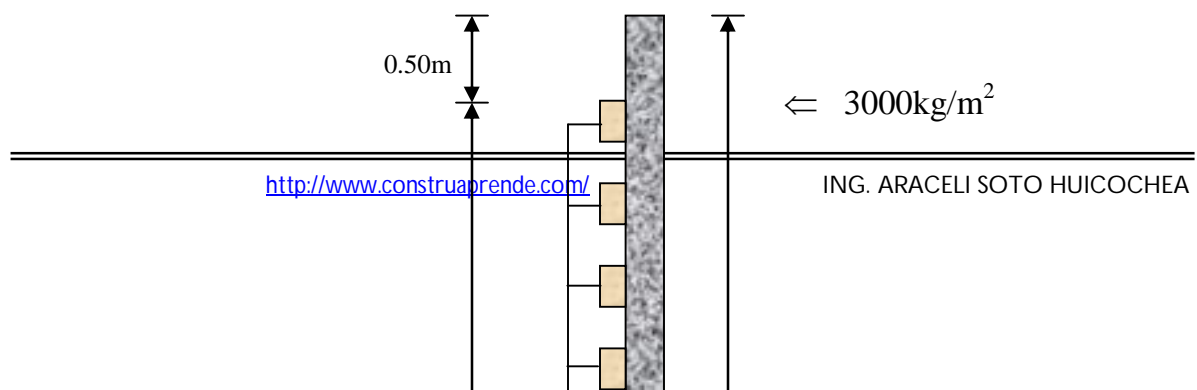
$$\frac{(17.5)(2bh)}{3(0.6)w} = l$$

$$\frac{17.5[2(4.13)(10.2)]}{3(0.6)(1200)} = l$$

$$l = 0.68 \text{m} \approx 0.60 \text{m}.$$

∴ las mdrinas iran a cada 60cm.

Espaciamiento De Tensores Y Dimencionamiento De Vigas Madrinas





	0.60m	
3.0m	0.60m	3.50m
	0.60m	
	0.60m	

Carga en maderas

$$3000\text{kg/m}^2 \times 0.60 \text{ m.} = 1,800 \text{ kg/m}$$

Espaciamiento de tensores.

$$\frac{T}{w} = \frac{2000\text{kg}}{1800\text{kg/m}} = 1.11\text{m.}$$

∴ los tensores iran a cada 1.11m.

Dimencionamiento De Maderas

a) Revisión Por Flexión

$$l = 0.36 \sqrt{\frac{fs}{w}}$$

despejando s tenemos :

$$s = \frac{10l^2w}{f} = \frac{10(1.11)^2(1800)}{98} = 226.30\text{cm}^3$$



b) Revisión Por Cortante

$$v = \frac{3(0.6)wl}{2bh}$$

despejando l , tenemos :

$$l = (1.11) \frac{vbh}{w} = (1.11) \frac{17.5bh}{1800}$$

$$l_{\max} = \frac{1.11(17.5)bh}{1800} = 0.010bh$$

$1.11 = 0.010bh$ despejando bh , obtenemos :

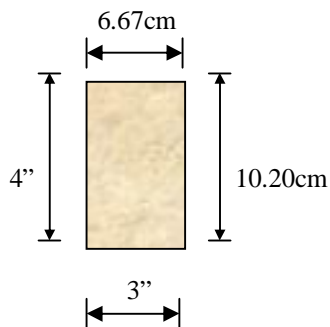
$$bh = \frac{1.11}{0.010} = 111 \text{ cm}^2$$

Características De La Madrina.

$$S_x = 226.30/2 = 113.15 \text{ cm}^3$$

$$bh = 111/2 = 55.5 \text{ cm}^2$$

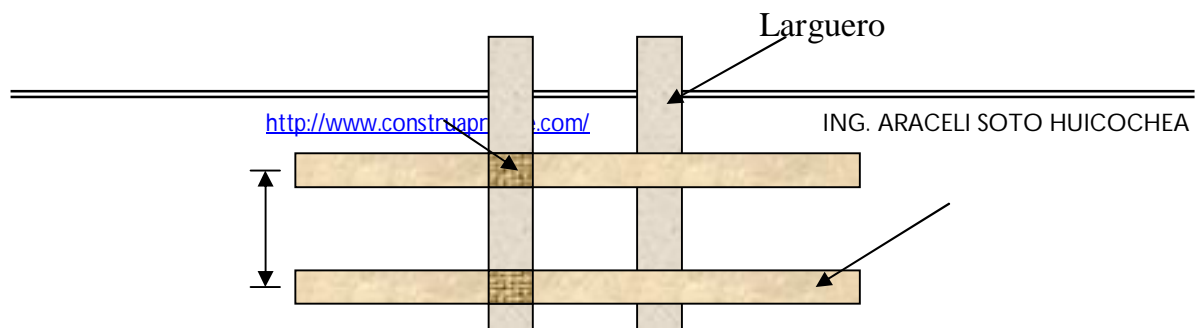
De la tabla V-14 tenemos que, utilizaremos maderas de 3" x 4"



$$S_x = 115.7 \text{ cm}^3$$

$$bh = 68.0 \text{ cm}^2$$

Revisión por compresión en apoyos





Área de apoyo

60cm

Madrina

40cm

De la tabla V-8, obtenemos el esfuerzo a la compresión

$$C = 54.2 \varphi$$

$$C = 54.2 (0.40) = 21.68 \times 1.25\% = 27.1 \text{kg/cm}^2$$

De la madrina de 3" x 4", la sección efectiva es:

$$3" \times 4" = 6.67 \text{cm} \times 10.2 \text{cm} = 2 \frac{5}{8}" \times 4"$$

Área de apoyo

$$\text{Área de apoyo} = (4.13 \text{cm} \times 10.2 \text{cm})^2 = 52.09 \text{cm}^2$$



Carga transmitida a los largueros

$$P = 3000kg / m^2 (0.40m \times 0.60m) = 720kg.$$

$$esfuerzo = \frac{P}{A} = \frac{720kg}{55.02cm^2} = 13.07kg / cm^2$$

$$13.07kg / cm^2 < 27.1kg / cm^2$$

$$A = \frac{I}{C} = \frac{2000kg}{27.1kg / cm^2} = 73.8cm^2$$

proponiendo una arandela de 4 1/2"

$$4\frac{1}{2}'' \times 2.54 = 11.43cm.$$

$$A = \frac{\pi \phi^2}{4} = \frac{\pi (11.43)^2}{4} = 102.61cm^2$$

para sacar el area exacta se resta a el area el 60% del diametro de la arandela.

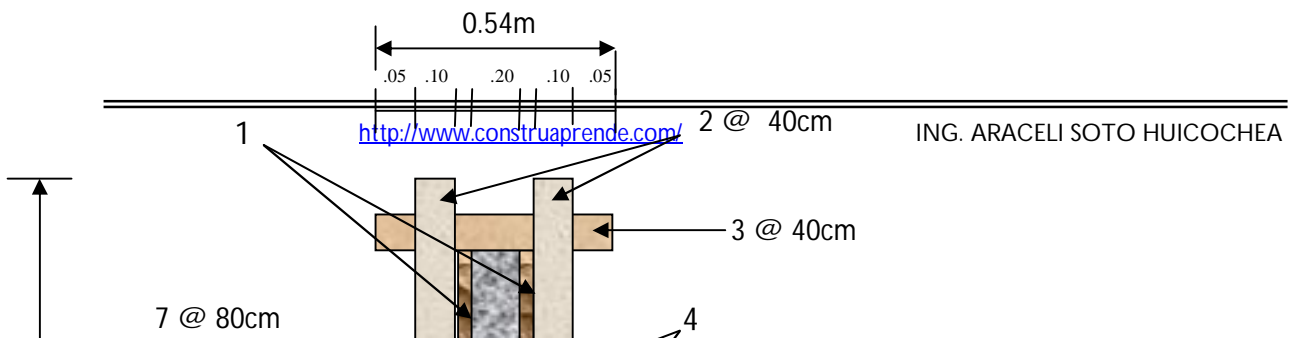
$$A = \left[\frac{\pi (11.43)^2}{4} \right] - [(1.6)(11.43)]$$

$$A = 102.61 - 18.29 = 84.32cm^2$$

$$f = \frac{P}{A} = \frac{2000kg}{84.32cm^2} = 23.71kg / cm^2$$

$$23.71kg / cm^2 < 27.1kg / cm^2$$

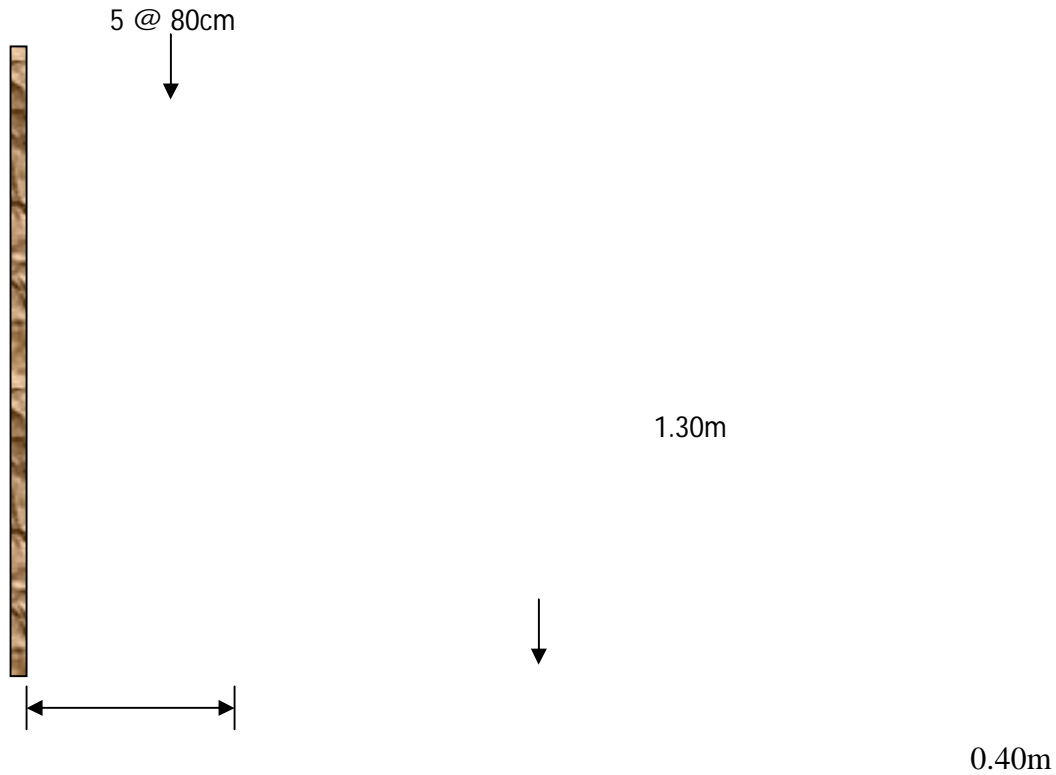
CUANTIFICACION DE LA CIMBRA DE UN MURO



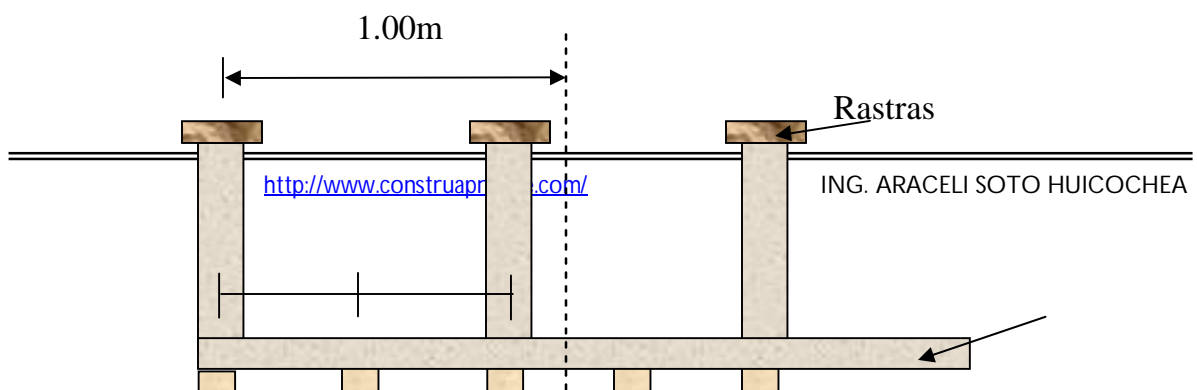


.02 .02

clavo 2 1/2" 40pza/m²
clavo 3 1/2" 12pza/m²
varilla ϕ 5/8" 0.125kg/m²



1. Triplay de 3/4" x 47" x 94 1/2"
2. Largueros 2" x 4"
3. Separadores 2" x 4"
4. Madrinas 3" x 4"
5. Pie derecho 4" x 4"
6. Estacas 2" x 4"
7. Rastras 1" x 4"

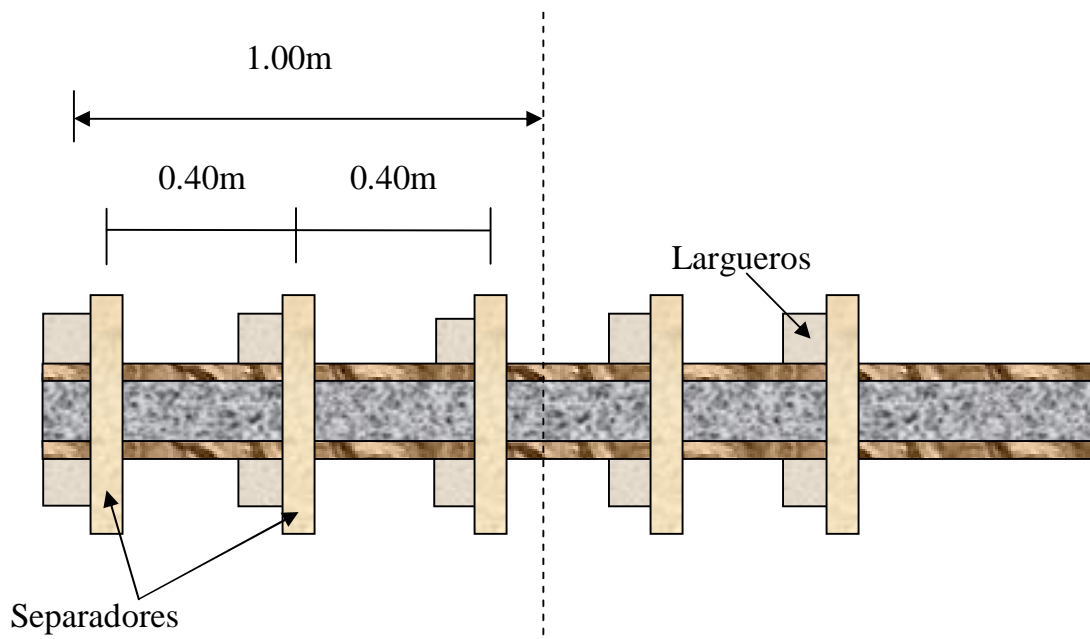




0.40m 0.40m

Madrinas

Largueros



Cuantificación de la cimbra.

- 1. triplay $\frac{3}{4}$ " x 47" x 94 $\frac{1}{2}$ "**

$$\frac{3/4" \times 47" \times 1m}{3.657} = 28.30 \text{ pt} \times 2 \text{ pas} = 56.60 \text{ pt}$$



2. Largueros 2" x 4"

$$\frac{2" \times 4" \times 3.65m}{3.657} = 7.98pt \times 5 pzs = 39.9pt$$

3. Separadores 2" x 4"

$$\frac{2" \times 4" \times 0.54m}{3.657} = 1.18pt \times 3 pzs = 3.54pt$$

4. Madrinas 3" x 4"

$$\frac{3" \times 4" \times 1m}{3.657} = 3.28pt \times 10 pzs = 32.81pt$$

5. pies derechos 4" x 4"

$$\frac{4" \times 4" \times 0.90m}{3.657} = 3.94pt \times 7.5 pzs = 29.55pt$$

$$\frac{4" \times 4" \times 0.40m}{3.657} = 1.75pt \times 1.5 pzs = 2.62pt$$

$$\frac{4" \times 4" \times 2.80m}{3.657} = 12.25pt \times 1.5 pzs = 18.37pt$$

$$\frac{4" \times 4" \times 1.30m}{3.657} = 5.69pt \times 1.5 pzs = 8.53pt$$

$$\Sigma = 59.07pt.$$

6. Estacas 2" x 4"

$$\frac{2" \times 4" \times 0.40m}{3.657} = 0.87pt \times 3 pzs = 2.62pt$$



7. Rastras 1" x 4"

$$\frac{1" \times 4" \times 3.05m}{3.657} = 3.34 pt \times 1.5 pzs = 5 pt$$

$$\text{Área de contacto} = 1m \times 3.50m = 3.50m^2$$

Factores para la cuantificación.

$$FC = \frac{1}{\text{area de contacto}}$$

$$FD = \frac{1}{\text{usos}}$$

$$FU = \frac{1}{\text{No. de usos}}$$

Donde:

FC = factor de contacto

FD = factor de desperdicio

FU = factor de usos

$$FC = \text{factor de contacto} = 1/3.5 = 0.286$$

$$FD = \text{factor de desperdicio} = 1/1 = 1$$



FU = factor de usos = 1/1 = 1

NOTA: La cimbra solo se utilizara una vez. Esto se obtuvo de los datos del proyecto, del punto No. 4.

Los valores afectados por los factores de cuantificación son los siguientes:

Material	PT/m²
1. Triplay de 3/4" x 47" x 94 1/2"m	16.19
2. Largueros 2" x 4"	11.41
3. Separadores 2" x 4"	1.01
4. Madrinas 3" x 4"	9.38
5. Pie derecho 4" x 4"	16.89
6. Estacas 2" x 4"	0.75
7. Rastras 1" x 4"	1.43

ANÁLISIS DE COSTO.

Concepto: Cimbra de un muro de 3.50m de altura, con un espesor de 0.20m. La cimbra se usara una sola vez.



Unidad: m²

CONCEPTO	UND.	CANT.	P.U.	IMPORTE
1. Triplay 3/4"x 47"x 94 1/2"	PT	16.19	14	226.66
2. Largueros 2"x 4"	PT	11.41	8	91.28
3. Separadores 2"x 4"	PT	1.01	8	8.08
4. Madrinas 3"x 4"	PT	9.38	7	65.66
5. Pies derecho 4"x 4"	PT	16.89	7	118.23
6. Estacas 2"x 4"	PT	0.75	8	6
7. Rastras 1"x 4"	PT	1.43	9	12.87
8. Clavo en hechura [40(2 1/2") x 0.0038 + 12 (3 1/2") x 0.0064] / 1 uso + 30% de desp.	Kg.	0.297	10	2.97
9. Varilla φ 5/8"	Kg.	0.125	4.5	0.56
10. Diesel	Ltr.	0.60	4.5	2.70
11. Mano de obra cimbra y descimbra	m ²	1	76	76
Costo Directo = \$ 611.01/m ² + 25% de ind. + util. = \$ 152.75/m ² Costo de venta = \$ 763.76/m ²				

Cuadrilla de trabajo.

Oficial albañil \$180
Peón \$100

\$280 x 1.77 del factor de salario real (FSR) = 495.60
+ 15% del maestro de obra = \$ 570/jornada

Rendimiento de la cuadrilla = 7.5m²/jor.

P.U. por m² = \$570/jor. / 7.5m²/jor = \$76/m²

Dándole a la cimbra 5 usos obtenemos los siguientes resultados:



FC = factor de contacto = $1/3.5 = 0.286$

FD = factor de desperdicio = $1/5 = 1.20$

FU = factor de usos = $1/5 = 0.2$

Los valores afectados por los factores de cuantificación son los siguientes:

Material	PT/m²
1. Triplay de 3/4" x 47" x 94 1/2"m	3.79
2. Largueros 2" x 4"	2.67
3. Separadores 2" x 4"	0.24
4. Madrinas 3" x 4"	2.20
5. Pie derecho 4" x 4"	3.96
6. Estacas 2" x 4"	0.17
7. Rastras 1" x 4"	0.34

ANÁLISIS DE COSTO.



Concepto: Cimbra de un muro de 3.50m de altura, con un espesor de 0.20m. La cimbra se usara una sola vez.

Unidad: m²

CONCEPTO	UND.	CANT.	P.U.	IMPORTE
1. Triplay 3/4"x 47"x 94 1/2"	PT	3.79	14	53.06
2. Largueros 2"x 4"	PT	2.67	8	21.36
3. Separadores 2"x 4"	PT	0.24	8	1.92
4. Madrinas 3"x 4"	PT	2.20	7	15.4
5. Pies derecho 4"x 4"	PT	3.96	7	27.72
6. Estacas 2"x 4"	PT	0.17	8	1.36
7. Rastras 1"x 4"	PT	0.34	9	3.06
8. Clavo en hechura [40(2 1/2") x 0.0038 + 12 (3 1/2") x 0.0064] / 1 uso + 30% de desp.	Kg.	0.297	10	2.97
9. Varilla φ 5/8"	Kg.	0.125	4.5	0.56
10. Diesel	Ltr.	0.60	4.5	2.70
11. Mano de obra cimbra y descimbra	m ²	1	76	76
				Costo Directo = \$ 206.11/m ² + 25% de ind. + util. = \$ 51.527/m ² Costo de venta = \$ 257.64/m ²