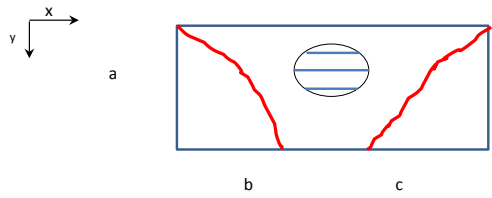


IOSA 1. CONCRETO RECICLADO UNA DIRECCIÓN



Trabajo externo

$$W_{ext} = W \left(\frac{a * b}{2} * \frac{1}{3} * 2 + \frac{a * c}{2} * \frac{1}{3} * 2 + \frac{(L - b - c) * a}{2} \right)$$

Trabajo Interno

$$W_{int} = \left(\frac{ma}{b} + \frac{ma}{c} \right)$$

Trabajo externo = Trabajo Interno

$$w = \frac{m * \left(\frac{a}{b} + \frac{a}{c} \right)}{\frac{a * b}{3} + \frac{a * c}{3} + \frac{(L - b - c) * a}{2}}$$

MOMENTO EJE Y		
Grafil	6.3	mm
Área grafil	0.31	cm ²
Ancho	90	cm
Separación	15	cm
No. Grafiles	6	
As=	1.87	cm ²
Cuantía=	0.0135	
b=	100	cm
d=	1.385	cm
Fy=	5920	kg/cm ²
f'c=	188	kg/cm ²
Φ=	1	
Mn=	11488	kg-cm/m
	114.88	kg-m/m

MOMENTO EJE X		
Grafil	6	mm
Área grafil	0.00	cm ²
Largo	90	cm
Separación	15	cm
No. Grafiles	6	
As=	0.00	cm ²
Cuantía=	0.0000	
b=	200	cm
d=	1.385	cm
Fy=	5920	kg/cm ²
f'c=	184	kg/cm ²
Φ=	1	
Mn=	0.00	kg-cm/m
	0.00	kg-m/m

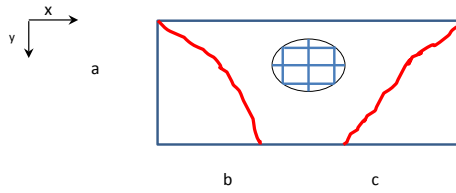
L (m)	a (m)	b (m)	c (m)	My (kg-/m)	W (kg/m)
1.873	0.837	0.9	0.9	114.88	401.08
1.873	0.837	0.8	0.8	114.88	428.76
1.873	0.837	0.7	0.7	114.88	466.78
1.873	0.837	0.6	0.6	114.88	519.93
1.873	0.837	0.5	0.5	114.88	596.90
1.873	0.837	0.4	0.4	114.88	715.16
1.873	0.837	0.3	0.3	114.88	915.55
1.873	0.837	0.2	0.2	114.88	1320.69
1.873	0.837	0.1	0.1	114.88	2543.90

1.873	0.837	0.66	0.82	114.88	455.40
					701.47

IOSA 1. CONCRETO RECICLADO UNA DIRECCIÓN

Real	740	411 kg/m ²
Teórico	820	455 kg/m ²
11%		

LOSA 2. CONCRETO RECICLADO DOS DIRECCIONES



Trabajo externo

$$W_{ext} = W \left(\frac{a \cdot b}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 + \frac{a \cdot c}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 + \frac{(L - b - c) \cdot a}{2} \right)$$

Trabajo Interno

$$W_{int} = \left(\frac{ma}{b} + \frac{ma}{c} + \frac{mL}{a} \right)$$

Trabajo externo = Trabajo Interno

$$w = \frac{\left(my \frac{a}{b} + my \frac{a}{c} + mx \frac{L}{a} \right)}{\frac{a \cdot b}{3} + \frac{a \cdot c}{3} + \frac{(L - b - c) \cdot a}{2}}$$

MOMENTO EJE Y			MOMENTO EJE X		
Malla	3	mm	Malla	3	mm
Área Malla	0.07	cm ²	Área grafil	0.07	cm ²
Ancho	90	cm	Largo	200	cm
Separación	15	cm	Separación	15	cm
No. Grafiles	6		No. Grafiles	13.33	
As=	0.42	cm ²	As=	0.94	cm ²
Cuantía=	0.0020		Cuantía=	0.0045	
b=	100	cm	b=	100	cm
d=	2.11	cm	d=	2.11	cm
Fy=	6140	kg/cm ²	Fy=	6140	kg/cm ²
f'c=	199	kg/cm ²	f'c=	199	kg/cm ²
Φ=	1		Φ=	1	
Mn=	5294	kg-cm/m	Mn=	11217	kg-cm/m
	52.94	kg-m/m		112.17	kg-m/m

L (m)	a (m)	b (m)	c (m)	My (kg-/m)	Mx (kg-/m)	W (kg/m)
1.873	0.837	0.9	0.9	52.94	112.17	656.55
1.873	0.837	0.8	0.8	52.94	112.17	645.83
1.873	0.837	0.7	0.7	52.94	112.17	642.10
1.873	0.837	0.6	0.6	52.94	112.17	647.26
1.873	0.837	0.5	0.5	52.94	112.17	665.08
1.873	0.837	0.4	0.4	52.94	112.17	703.38
1.873	0.837	0.3	0.3	52.94	112.17	780.83
1.873	0.837	0.2	0.2	52.94	112.17	953.76
1.873	0.837	0.1	0.1	52.94	112.17	1504.67

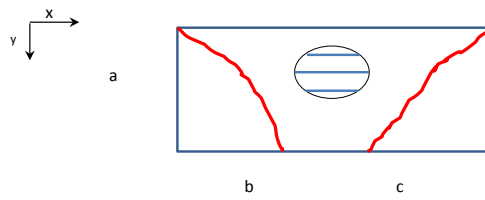
1.87	0.837	0.60	0.88	52.94	112.17	650.36
------	-------	------	------	-------	--------	--------

1052.38

LOSA 2. CONCRETO RECICLADO DOS DIRECCIONES

Real	720	400 kg/m ²
Teórico	723	401 kg/m ²
		0.4%

IOSA 3. CONCRETO CONVENCIONAL UNA DIRECCIÓN



Trabajo externo

$$W_{ext} = W \left(\frac{a * b}{2} * \frac{1}{3} * 2 + \frac{a * c}{2} * \frac{1}{3} * 2 + \frac{(L - b - c) * a}{2} \right)$$

Trabajo Interno

$$W_{int} = \left(\frac{ma}{b} + \frac{ma}{c} \right)$$

Trabajo externo = Trabajo Interno

$$w = \frac{m * \left(\frac{a}{b} + \frac{a}{c} \right)}{\frac{a * b}{3} + \frac{a * c}{3} + \frac{(L - b - c) * a}{2}}$$

MOMENTO EJE Y		
Grafil	6.3	mm
Área grafil	0.31	cm ²
Ancho	90	cm
Separación	15	cm
No. Grafiles	6	
As=	1.87	cm ²
Cuantía=	0.0119	
b=	100	cm
d=	1.57	cm
Fy=	5920	kg/cm ²
f'c=	188	kg/cm ²
Φ=	1	
Mn=	13536	kg-cm/m
	135.36	kg-m/m

MOMENTO EJE X		
Grafil	6.3	mm
Área grafil	0.00	cm ²
Largo	200	cm
Separación	15	cm
No. Grafiles	13.3	
As=	0.00	cm ²
Cuantía=	0.0000	
b=	100	cm
d=	1.57	cm
Fy=	5920	kg/cm ²
f'c=	188	kg/cm ²
Φ=	1	
Mn=	0.00	kg-cm/m
	0.00	kg-m/m

L (m)	a (m)	b (m)	c (m)	My (kg-/m)	W (kg/m)
1.873	0.837	0.9	0.9	135.36	472.59
1.873	0.837	0.8	0.8	135.36	505.21
1.873	0.837	0.7	0.7	135.36	550.01
1.873	0.837	0.6	0.6	135.36	612.64
1.873	0.837	0.5	0.5	135.36	703.33
1.873	0.837	0.4	0.4	135.36	842.68
1.873	0.837	0.3	0.3	135.36	1078.80
1.873	0.837	0.2	0.2	135.36	1556.19
1.873	0.837	0.1	0.1	135.36	2997.50

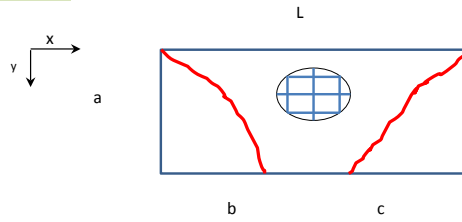
1.87	0.837	0.67	0.61	135.36	586.23
					935.70

IOSA 3. CONCRETO CONVENCIONAL UNA DIRECCIÓN

Real	920	511 kg/m ²
Teórico	1055	586 kg/m ²

15%

IOSA 4. CONCRETO CONVENCIONAL DOS DIRECCIONES



Trabajo externo

$$W_{ext} = W \left(\frac{a * b}{2} * \frac{1}{3} * 2 + \frac{a * c}{2} * \frac{1}{3} * 2 + \frac{(L - b - c) * a}{2} \right)$$

Trabajo Interno

$$W_{int} = \left(\frac{ma}{b} + \frac{ma}{c} + \frac{mL}{a} \right)$$

Trabajo externo = Trabajo Interno

$$w = \frac{\left(my \frac{a}{b} + my \frac{a}{c} + mx \frac{L}{a} \right)}{\frac{a * b}{3} + \frac{a * c}{3} + \frac{(L - b - c) * a}{2}}$$

MOMENTO EJE Y		
Malla	3.05	mm
Área Malla	0.07	cm ²
Ancho	90	cm
Separación	15	cm
No. Grafiles	6	
As=	0.44	cm ²
Cuantía=	0.0021	
b=	100	cm
d=	2.053	cm
Fy=	6140	kg/cm ²
f'c=	184	kg/cm ²
Φ=	1	
Mn=	5294	kg-cm/m
	52.94	kg-m/m

MOMENTO EJE X		
Malla	3.05	mm
Área grafil	0.07	cm ²
Largo	200	cm
Separación	15	cm
No. Grafiles	13.33	
As=	0.97	cm ²
Cuantía=	0.0047	
b=	100	cm
d=	2.053	cm
Fy=	6140	kg/cm ²
f'c=	184	kg/cm ²
Φ=	1	
Mn=	11132	kg-cm/m
	111.32	kg-m/m

L (m)	a (m)	b (m)	c (m)	My (kg-/m)	Mx (kg-/m)	W (kg/m)
1.873	0.837	0.9	0.9	52.94	111.32	652.98
1.873	0.837	0.8	0.8	52.94	111.32	642.44
1.873	0.837	0.7	0.7	52.94	111.32	638.87
1.873	0.837	0.6	0.6	52.94	111.32	644.18
1.873	0.837	0.5	0.5	52.94	111.32	662.13
1.873	0.837	0.4	0.4	52.94	111.32	700.56
1.873	0.837	0.3	0.3	52.94	111.32	778.11
1.873	0.837	0.2	0.2	52.94	111.32	951.15
1.873	0.837	0.1	0.1	52.94	111.32	1502.15

1.87	0.837	0.76	0.72	52.94	111.32	639.52
------	-------	------	------	-------	--------	--------

1031.63

IOSA 4. CONCRETO CONVENCIONAL DOS DIRECCIONES

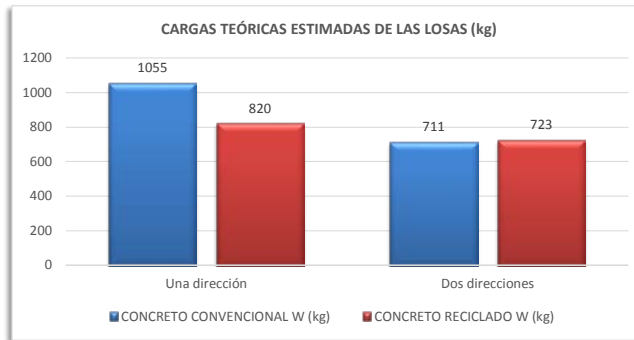
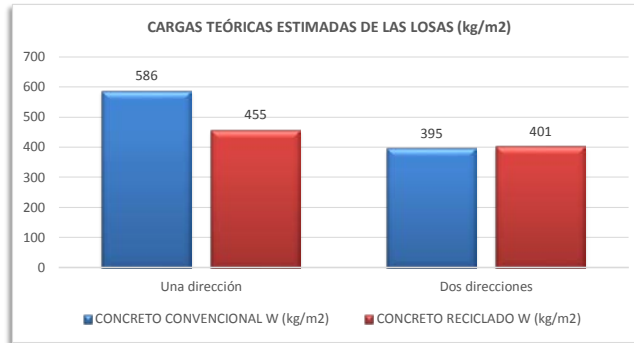
Real	640	356 kg/m ²
Teórico	711	395 kg/m ²

11%

RESUMEN DE LAS CARGAS TEÓRICAS DE FALLA ESTIMADAS

TIPO DE REFUERZO	CONCRETO CONVENCIONAL		CONCRETO RECICLADO	
	W (kg/m ²)	W (kg)	W (kg/m ²)	W (kg)
Una dirección	586	1055	455	820
Dos direcciones	395	711	401	723

29%
-2%



CC1
CC2
CR1
CR2