

**NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES**

**NEOMIX Ltda.**

**CÁLCULO DE DEFORMACIONES  
EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO**

**ING. MARCO TERÁN ZANNIER  
R.N.I. 4133**

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### CÁLCULO DE DEFORMACIONES EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

- 1.- OBJETIVO-
- 2.- NORMAS UTILIZADAS
- 3.- CARGAS
  - 3.1.- CARGAS PERMANENTES
  - 3.2.- SOBRECARGAS DE USO
- 4.- MOMENTOS DE INERCIA
- 5.- CONCEPTOS TEÓRICOS UTILIZADOS
  - 5.1 .- LOSAS SIMPLEMENTE APOYADAS
  - 5.2 – LOSAS EN VOLADO
  - 5.3 .- VIGAS
  - 5.4 – COLUMNAS
- 6.- CONCLUSIONES

#### ANEXO I CARGAS EN LOSAS Y VIGAS

- I.1 .- VALORES GENERALES
- I.2 .- CARGAS DE MUROS-
- I.3 .- CARGAS PERMANENTES EN LOSAS LLENAS
  - I.3.1 . – LOSAS CON 4x4 metros DE LUZ
  - I.3.2. – LOSAS CON 5x5 metros DE LUZ
- I.4 .- CARGAS PERMANENTES EN LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES
  - I.4.1 . – LOSAS CON 4x4 metros DE LUZ
  - I.4.2 . – LOSAS CON 5x5 metros DE LUZ
  - I.4.3. – LOSAS CON 6x6 metros DE LUZ
- I.5 .- CARGAS PERMANENTES EN LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN
  - I.5.1 . – LOSAS CON 4x4 metros DE LUZ
  - I.5.2 . – LOSAS CON 5x5 metros DE LUZ
  - I.5.3 . – LOSAS CON 6x6 metros DE LUZ
- I.6 .- CARGAS PERMANENTES PARA LOSAS EN VOLADO
  - I.6.1 .- CARGA VERTICAL Y UNIFORME
  - I.6.2 .- CARGA DE MURO EN BORDE
- I.7 .- SOBRECARGAS EN LOSAS
- I.8 .- CARGAS EN VIGAS
  - I.8.1.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA LLENA DE 12 cm DE ESPESOR
  - I.8.2.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA .-
  - I.8.3.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA-
  - I.8.4.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

I.8.5.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40  
cm DE ALTURA

## ANEXO II VALORES DE DEFORMACIONES EN LOSAS Y VIGAS

DEFORMACIONES EN LOSAS DE 4x4  
DEFORMACIONES EN LOSAS DE 5x5  
DEFORMACIONES EN LOSAS DE 6x6  
DEFORMACIONES EN LOSAS EN VOLADO  
DEFORMACIONES EN VIGAS

NEOMIX Ltda.

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## CÁLCULO DE DEFORMACIONES EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

**1.- OBJETIVO .-** El presente estudio tiene el objetivo de calcular las deformaciones teóricas en elementos estructurales de hormigón armado, con la finalidad de determinar su influencia en el cálculo de cizallamiento que actúa en la membrana de unión de cemento cola entre hormigón y cerámica, a fin de poder realizar recomendaciones para el uso del cemento cola adecuado, considerando la mayor o menor elasticidad y resistencia de los cementos colas fabricados.

**2.- NORMAS UTILIZADAS .-** Las normas utilizadas como consulta para el presente estudio son:

- Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87
- Norma Boliviana 1225001 - 1
- Norma básica de la Edificación NBE
- Acciones en la Edificación AE-88
- Reglamento ACI 318S-14
- Adhesivos y Materiales de Rejuntado ANFAPA

**3.- CARGAS .-** Las cargas utilizadas para el presente estudio son cargas verticales, divididas en cargas permanentes y sobrecargas de uso.

**3.1.- CARGAS PERMANENTES .-** Las condiciones adoptadas para los materiales en el presente cálculo son:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - Resistencia característica del hormigón    | $f_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$ .   |
| - Límite de fluencia del acero               | $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$ .  |
| - Peso específico del hormigón armado        | $\gamma_c = 2500 \text{ kg/m}^3$ . |
| - Peso específico de ladrillo hueco          | $\gamma_l = 1200 \text{ kg/m}^3$ . |
| - Peso del contrapiso (carpeta + cielo raso) | $cp = 100 \text{ kg/m}^2$ .        |

En el ANEXO I se presenta el cálculo de las cargas permanentes para cada caso, tratándose de losas, y vigas.

**3.2.- SOBRECARGAS DE USO .-** Las sobrecargas de uso en el presente proyecto son:

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| - Viviendas y Oficinas                | $200 \text{ kg/m}^2$ . |
| - Sectores de circulación             | $300 \text{ kg/m}^2$ . |
| - Escalera y Accesos Públicos         | $400 \text{ kg/m}^2$ . |
| - Locales de reunión y de espectáculo | $500 \text{ kg/m}^2$ . |

A estos valores se incrementó  $25 \text{ kg/m}^2$  correspondientes al peso utilizado en el revestimiento cerámico y cemento cola, en el entendido que actuará junto a la sobrecarga después de la deformación por carga permanente, quedando finalmente los siguientes valores:

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

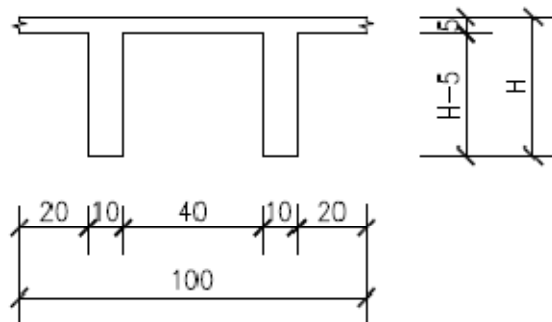
- Viviendas y Oficinas	225 kg/m <sup>2</sup> .
- Sectores de circulación	325 kg/m <sup>2</sup> .
- Escalera y Accesos Públicos	425 kg/m <sup>2</sup> .
- Locales de reunión y de espectáculo	525 kg/m <sup>2</sup> .

**4.- MOMENTOS DE INERCIA .-** Para el cálculo de los momentos de inercia de losas llenas y vigas se ha adoptado la fórmula:

$$J = \frac{b h^3}{12} \text{ (cm}^4\text{)}$$

Donde: b= base del elemento, en el caso de losa llena b=100 cm.  
h= altura del elemento

En el caso de losas nervadas, se ha tomado una franja de un metro perpendicular a la dirección de los nervios en estudio y se adoptó la siguiente sección, que es la sección más común en la práctica constructiva.



Los valores están dados en centímetros y el cálculo del momento de inercia de la sección de un metro de ancho fue realizado mediante el proceso clásico de la estática, dividiendo la sección en subsecciones y calculando el momento de inercia para cada subsección, para luego calcular el centro de gravedad de la figura total y calcular el momento de inercia total mediante el teorema de Steiner, donde el momento de inercia total es dado por la fórmula:

$$J_{\text{total}} = \sum j_i + S_i d_i^2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Donde  $J_i$  = Momento de Inercia de la subsección, en relación a su centro de gravedad.  
 $S_i$  = Superficie de la subsección  
 $d_i$  = Distancia del centro de gravedad de la subsección al centro de gravedad de la figura total.

Los valores obtenidos para las distintas secciones utilizadas en el presente estudio son:

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSAS LLENAS

ESPESOR (cm)	J (cm <sup>4</sup> )
10	8333,333
12	14400,000

## LOSAS NERVADAS

ALTURA (cm)	J (cm <sup>4</sup> )
20	25416,667
25	49097,222
30	83333,333
35	129564,394
40	189166,667

## VIGAS

SECCIÓN (cm)	J (cm <sup>4</sup> )
20/40	106666,667
20/50	208333,333
20/60	360000,000

**5.- CONCEPTOS TEÓRICOS UTILIZADOS .-** Se conoce que las deformaciones tienen importancia en el cálculo del cizallamiento actuante en la membrana de cemento cola, aunque esta incidencia es menor al efecto en la mencionada membrana, producido por la retracción del hormigón y la deformación causada por efecto de la dilatación por luz solar directa en la cerámica.

Se han estudiado las deformaciones en 3 tipos de elementos de hormigón armado, losas, vigas y columnas, que son los elementos más susceptibles al uso de recubrimientos cerámicos con cemento cola como material ligante.

Se han limitado las condiciones de apoyo y dimensiones a aquellas consideradas más comunes en la construcción y que reflejen las condiciones más desfavorables para las deformaciones en los elementos de hormigón, cabe aclarar que las metodologías de cálculo son absolutamente teóricas y que podrían ser verificadas en la práctica por otros métodos.

No se han utilizado factores de reducción para el hormigón y el acero, ni factores de mayoración para las cargas permanentes ni sobrecargas, siendo que el factor estimado para estos casos es 1, correspondiente a los estados límites de utilización.

La metodología de cálculo para cada elemento es la siguiente:

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

**5.1 .- LOSAS SIMPLEMENTE APOYADAS.-** Se han considerado losas simplemente apoyadas en sus 4 extremos con luces de 4x4, 5x5 y 6x6 metros. Para efecto del cálculo de las deformaciones se adoptó el supuesto que las franjas centrales de ancho de un metro cada una, tiene la deformación igual en el centro para ambas direcciones.

Las cargas consideradas para este proceso en losas llenas y nervadas en dos direcciones fueron dadas de acuerdo al “método de las grellas”, basándose en el concepto del método de Marcus, donde:

$$q_x = q_y = k_x q \quad \text{donde:} \quad \begin{aligned} q &= \text{carga total de la losa (kg/m}^2\text{)} \\ q_x &= \text{carga en la dirección x} \\ q_y &= \text{carga en la dirección y} \\ k_x &= \text{coeficiente de distribución de carga en la} \\ &\text{dirección x, como tenemos } l_x = l_y, \text{ entonces } k_x = 0,5 \end{aligned}$$

Si bien este es un método ampliamente utilizado, no es completamente exacto, puesto que no toma en consideración la influencia a torsión de una franja en la otra. La deformación en el centro de la losa para las dos franjas simplemente apoyadas de un metro de espesor, está dada por la ecuación:

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{k_x q l^4}{E J}$$

Donde:  $q$  = carga total de la losa para una franja de un metro ( $\text{kg/m}^2/\text{m}$ )  
 $k_x$  = coeficiente de distribución de carga en la dirección x, como tenemos  $l_x = l_y$ , entonces  $k_x = 0,5$   
 $l$  = luz de la losa en ambas direcciones ( losas 4x4, 5x5 y 6x6 metros).  
 $E$  = Módulo de elasticidad longitudinal del hormigón armado, adoptado como  $E = 210000 \text{ kg/cm}^2$ .  
 $J$  = Momento de Inercia para la sección con ancho de un metro.

Para las losas 4x4 metros, se consideró losas llenas de 10 y 12 cm de espesor, así como losas nervadas en dos direcciones con 20, 25, 30, 35 y 40 cm de altura. Se consideró además losas nervadas en una dirección con 20, 25, 30, 35, y 40 cm de altura.

Para las losas 5x5 metros, se consideró losas llenas de 12 cm de espesor, así como losas nervadas en dos direcciones con 25, 30, 35 y 40 cm de altura. Se consideró además losas nervadas en una dirección con 25, 30, 35, y 40 cm de altura. No se consideraron las losas llenas de 10 cm de espesor ni las losas nervadas en una dirección de 20 cm de altura puesto que no es recomendable utilizarlas en la práctica normal de la construcción por presentar deformaciones muy grandes.

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

Para las losas 6x6 metros, se consideró losas nervadas en dos direcciones con 25, 30, 35 y 40 cm de altura. Se consideró además losas nervadas en una dirección con 30, 35, y 40 cm de altura. No se consideraron las losas llenas de 10 y 12 cm de espesor ni las losas nervadas en dos direcciones de 20 cm de altura, así como tampoco las losas nervadas en una dirección de 20 y 25 cm de altura, puesto que no es recomendable utilizarlas en la práctica normal de la construcción por presentar deformaciones muy grandes.

Para el cálculo de las deformaciones en losas nervadas en una dirección se adoptó la carga total  $q$ , es decir  $k_x = 1$  puesto que es la carga total la que producirá la deformación en el sentido del armado de las viguetas.

En el ANEXO II se presentan los cuadros de valores de deformación para todas estas combinaciones de losas sometidas a cargas verticales correspondientes a carga permanente y sobrecarga.

**5.2 – LOSAS EN VOLADO .-** Se han considerado para este estudio losas en volados de 1 metro como mínimo y se adoptado como límite superior un volado de 1,50 metros (que es el máximo volado permitido por la norma municipal en la ciudad de Cochabamba). Se ha considerado carga vertical distribuida adicionada a una carga puntual de muro en el borde exterior del volado.

Para las losas con 1 metro de volado se han estudiado las deformaciones para losas llenas de 10 y 12 cm de espesor y para losas nervadas de 25, 30, 35 y 40 cm de altura.

Para las losas con 1,50 metros de volado se han estudiado las deformaciones para losa llena de 12 cm de espesor y losas nervadas de 25, 30, 35 y 40 cm de altura.

La deformación en el extremo del volado debido a la carga vertical distribuida está dada por la siguiente ecuación

$$\delta = \frac{1}{8} \frac{q l^4}{E J}$$

Donde:

$q$  = carga total de la losa para una franja de un metro ( $\text{kg/m}^2/\text{m}$ )

$l$  = luz del volado .

$E$  = Módulo de elasticidad longitudinal del hormigón armado, adoptado como  $E = 210000 \text{ kg/cm}^2$ .

$J$  = Momento de Inercia para la sección con espesor de un metro.



# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

La deformación en el extremo del volado debido a la carga vertical de muro de ancho de 1 metro está dada por la siguiente ecuación:

$$\delta = \frac{1}{3} \frac{F l^3}{E J}$$

Donde: F = carga vertical del muro en el extremo de la losa para una franja de un metro (kg/m/m)  
l = luz del volado .  
E = Módulo de elasticidad longitudinal del hormigón armado, adoptado como E = 210000 kg/cm<sup>2</sup>.  
J = Momento de Inercia para la sección con espesor de un metro.

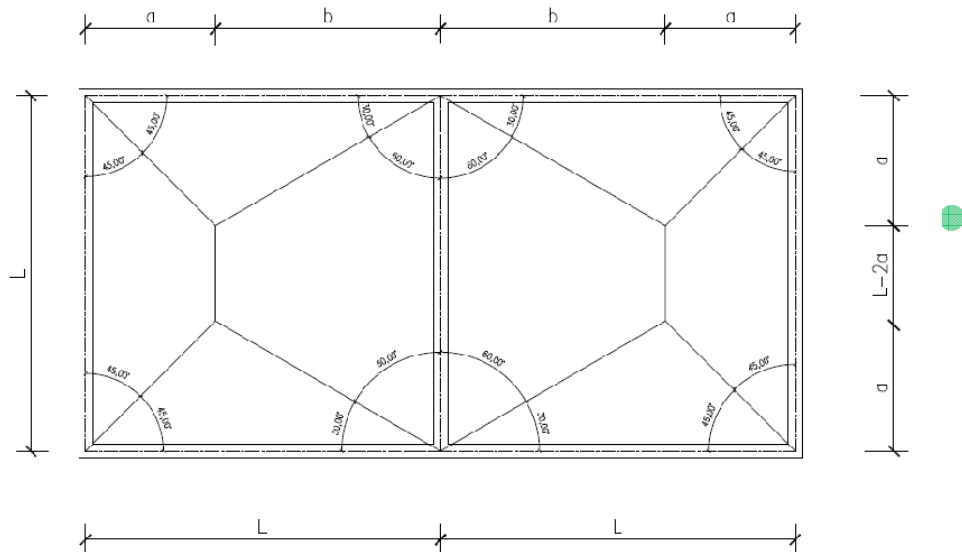
En el ANEXO II se presentan los cuadros de valores para todas estas combinaciones de losas sometidas a cargas verticales correspondientes a carga permanente y sobrecarga.

**5.3 .- VIGAS .-** Se determinó para efectos de este estudio, limitar el alcance de la cantidad de vigas y cargas, debido a la enorme cantidad de tablas que serían necesarias para alcanzar todas las combinaciones de espesores y alturas de losas y cargas estudiadas para las losas, además que la limitación fue coordinada para tener aquellos casos que se consideran más desfavorables, haciendo énfasis en las deformaciones por sobrecarga. Para este efecto se limitó el alcance del estudio de deformaciones a los siguientes casos:

- Vigas con luces de 4,5 y 6 metros, que son las luces en estudio.
- Vigas con secciones 20/40, 20/50 y 20/60, que son las que darían un menor momento de inercia y consecuentemente mayor deformación.
- Considerar sobrecargas y carga total máxima para carga permanente en las losas, con la finalidad de tener disgregada las deformaciones por sobrecarga y carga permanente, siendo que la deformación total será la máxima deformación posible.
- Estudiar el efecto en vigas de losa llena de 12 cm de espesor para luces de 4 y 5 metros, siendo que este tipo de losas no aplica para la luz de 6x6 metros cuya aplicación no es recomendable en la construcción.
- Estudiar el efecto en vigas de las losas nervadas en una y dos direcciones de 30 y 40 cm de altura, que son los extremos de las losas nervadas estudiadas para luces de 6 metros.
- Se consideró como carga permanente en las vigas, la influencia de dos losas iguales que se apoyan en la viga, además del peso propio y la carga de un muro hueco de 2,80 metros de altura en toda su longitud.
- Para efecto de cargas permanentes o sobrecargas en las vigas, se consideró como un sistema de dos losas exactamente iguales que actúan sobre la viga.
- Se consideró que dos losas adyacentes e iguales descargan sus reacciones sobre la viga en estudio. Estas reacciones se comportan de acuerdo al sistema de ángulos que dependen de las condiciones de apoyo, 45° si son simplemente apoyadas, 60° y 30° si son continuas y simplemente apoyadas respectivamente.

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

Este concepto está explicado en el gráfico siguiente:



La superficie de influencia para losas llenas y losas nervadas en dos direcciones, de la porción de losa sobre la viga en estudio se da por la siguiente ecuación:

$$S = \frac{(L-2a) + L}{2} b$$

Donde: S = Superficie de influencia de reacciones en la viga en estudio.

$$b = \frac{L}{\tan 30 + 1} \text{ lado mayor de la superficie}$$

$$a = L - b \text{ lado menor de la superficie}$$

L = Largo considerado para la losa (4x4, 5x5 ó 6x6)

La reacción total en la viga de la carga vertical será:

$$Q = \frac{2 S q}{L}$$

Donde: Q = Reacción de las 2 losas adyacentes en la viga en estudio.  
S = Superficie de influencia de reacciones en la viga en estudio.

q = carga de la losa

L = Largo considerado para la losa (4x4, 5x5 ó 6x6)

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

Para losas nervadas en una dirección, la reacción de la losa sobre la viga en estudio viene dada por la siguiente expresión:

$$Q = \frac{5 q L}{8}$$

Donde: Q = Reacción de una losa en la viga en estudio  
q = Carga distribuida de la losa  
L = Luz de la losa en dirección de los nervios (4, 5 y 6 metros)

La deformación en el centro de la viga simplemente apoyada, está dada por la ecuación:

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{Q l^4}{E J}$$

Donde: Q = carga total de la viga  
l = luz de la losa en ambas direcciones (vigas de 4, 5 y 6 metros).  
E = Módulo de elasticidad longitudinal del hormigón armado, adoptado como E = 210000 kg/cm<sup>2</sup>.  
J = Momento de Inercia para la sección de las vigas (20/40, 20/50 y 20/60).

En el ANEXO I se presenta el estudio de las cargas para todas las vigas consideradas, de igual manera, en el ANEXO II se presentan las deformaciones para todas las vigas estudiadas.

**5.4 – COLUMNAS .-** El estudio de columnas, al no contar con valores que normalmente son proporcionados por el cálculo estructural de cada edificio y de las combinaciones de cargas utilizadas en el cálculo, donde estos valores de deformaciones dependen de muchísimos factores como ser, altura del edificio, esbeltez de las columnas, forma del edificio, intensidad de las cargas horizontales, sean estas correspondiente al sismo o viento, etc. Debido a esta dificultad de contar con los valores de estimación, se consideró conveniente adoptar los valores límites de deformación lateral que las diferentes normas consideran para la altura total del edificio, extrapolando estos valores a la altura promedio de piso a piso de 3,20 metros.

DEFORMACIONES EN COLUMNAS	LÍMITES DE DEFORMACIONES HORIZONTALES		
	H/1000	H/750	H/500
Altura de piso (cm)	320	320	320
Deformación máxima (cm)	0,32	0,427	0,64

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

**6.- CONCLUSIONES** .- Las siguientes son las conclusiones a las que podemos llegar a la finalización del presente estudio.

- Aunque las condiciones estipuladas para los elementos estudiados fueron limitados y en la práctica existen una infinidad adicional de condiciones, se consiguió demostrar la existencia y valores de deformaciones en los elementos de hormigón armado que afectan al cizallamiento actuante en el cemento cola.
- Este estudio fue realizado en paralelo con el cálculo de estimación del cizallamiento actuante en la capa de cemento cola y se demostró en este cálculo de cizallamiento, que si bien las deformaciones es un elemento que tiene que tomarse en cuenta, su influencia es de aproximadamente el 10% del total, siendo de mayor influencia a los correspondientes a la retracción del hormigón y especialmente a la influencia de la luz solar directa.
- Se observa que las deformaciones para las vigas con sección 20/40 son muy altas, especialmente para luces de 6 metros, sin embargo, es importante mencionar que esta sección no es utilizada para luces grandes en la práctica normal de la construcción.

Ing. Marco Terán Zannier  
RNI 4133

**NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES**

**NEOMIX Ltda.**  
**CÁLCULO DE DEFORMACIONES**

**ANEXO I**

**CARGAS EN LOSAS Y VIGAS**

**ING. MARCO TERÁN ZANNIER**  
**R.N.I. 4133**

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## ANEXO I

### CARGAS EN LOSAS Y VIGAS

**I.1 .- VALORES GENERALES .-** Se han utilizado los siguientes valores:

- Resistencia característica del hormigón	$f_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- Límite de fluencia del acero	$f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$ .
- Peso específico del hormigón armado	$\gamma_c = 2500 \text{ kg/m}^3$ .
- Peso específico de ladrillo hueco	$\gamma_l = 1200 \text{ kg/m}^3$ .
- Peso del contrapiso (carpeta + cielo raso)	$cp = 100 \text{ kg/m}^2$ .

**I.2 .- CARGAS DE MUROS .-** Para efecto del estudio se ha considerado muros de ladrillo hueco de 15 cm de espesor, con una altura de piso a techo de 2,80 metros.

$$\text{Peso de muro/m}^2 = 0,15 \times 1 \times 1 \times 1200 = 180 \text{ kg/m}^2$$
$$\text{Peso de muro/m} = 180 \times 2,80 = 504 \text{ kg/m}$$

Se adoptó para efectos de cálculo, pesos de muros sobre las losas con longitud de 2, 4, y 6 metros para las losas con luces de 4x4 metros. Pesos de muros sobre las losas con longitud de 4, 6 y 8 metros para losas con luces de 5x5 y 6x6 metros. Esta carga fue dividida por la superficie de la losa con la finalidad de considerar una carga de muros por metro cuadrado de losa.

**I.3 .- CARGAS PERMANENTES EN LOSAS LLENAS .-** Se adoptaron los siguientes valores:

#### I.3.1 . – LOSAS CON 4x4 metros DE LUZ

##### LOSAS LLENAS DE 10 cm DE ESPESOR

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	250	250	250	250
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>350</b>	<b>413</b>	<b>476</b>	<b>539</b>

##### LOSAS LLENAS DE 12 cm DE ESPESOR

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	300	300	300	300
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>400</b>	<b>463</b>	<b>526</b>	<b>589</b>

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## 1.3.2. – LOSAS CON 5x5 metros DE LUZ

### LOSAS LLENAS DE 12 cm DE ESPESOR

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	300	300	300	300
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>400</b>	<b>481</b>	<b>521</b>	<b>561</b>

## I.4 .- CARGAS PERMANENTES EN LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES .- Se adoptaron los siguientes valores:

### I.4.1 . – LOSAS CON 4x4 metros DE LUZ

#### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 20 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	260	260	260	260
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>360</b>	<b>423</b>	<b>486</b>	<b>549</b>

#### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 25 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	305	305	305	305
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>405</b>	<b>468</b>	<b>531</b>	<b>594</b>

#### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 30 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	350	350	350	350
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>450</b>	<b>513</b>	<b>576</b>	<b>639</b>

#### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 35 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	395	395	395	395
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muros	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>495</b>	<b>558</b>	<b>621</b>	<b>684</b>

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 40 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	440	440	440	440
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>540</b>	<b>603</b>	<b>666</b>	<b>729</b>

## I.4.2 . – LOSAS CON 5x5 metros DE LUZ

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 20 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	260	260	260	260
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>360</b>	<b>441</b>	<b>481</b>	<b>521</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 25 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	305	305	305	305
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>405</b>	<b>486</b>	<b>526</b>	<b>566</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 30 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	350	350	350	350
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>450</b>	<b>531</b>	<b>571</b>	<b>611</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 35 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	395	395	395	395
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>495</b>	<b>576</b>	<b>616</b>	<b>656</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 40 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	440	440	440	440
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>540</b>	<b>621</b>	<b>661</b>	<b>701</b>



# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## I.4.3. – LOSAS CON 6x6 metros DE LUZ

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 25 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	305	305	305	305
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>405</b>	<b>461</b>	<b>489</b>	<b>517</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 30 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	350	350	350	350
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>450</b>	<b>506</b>	<b>534</b>	<b>562</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 35 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	395	395	395	395
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>495</b>	<b>551</b>	<b>579</b>	<b>607</b>

### LOSAS NERVADAS EN DOS DIRECCIONES DE 40 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	440	440	440	440
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>540</b>	<b>596</b>	<b>624</b>	<b>652</b>

**I.5 .- CARGAS PERMANENTES EN LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN .-** Al peso propio de la losa se adicionó el peso de un nervio rigidizador por losa. Se adoptaron los siguientes valores:

#### I.5.1. – LOSAS CON 4x4 metros DE LUZ

### LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 20 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	207,5	207,5	207,5	207,5
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>307,5</b>	<b>370,5</b>	<b>433,5</b>	<b>496,5</b>

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 25 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	235	235	235	235
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>335</b>	<b>398</b>	<b>461</b>	<b>524</b>

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 30 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	262,5	262,5	262,5	262,5
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>362,5</b>	<b>425,5</b>	<b>488,5</b>	<b>551,5</b>

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 35 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	290	290	290	290
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>390</b>	<b>453</b>	<b>516</b>	<b>579</b>

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 40 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
Peso propio	317,5	317,5	317,5	317,5
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	63	126	189
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>417,5</b>	<b>480,5</b>	<b>543,5</b>	<b>606,5</b>

## I.5.2 . – LOSAS CON 5x5 metros DE LUZ

### LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 25 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	233	233	233	233
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>333</b>	<b>414</b>	<b>454</b>	<b>494</b>

### LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 30 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	260	260	260	260
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>360</b>	<b>441</b>	<b>481</b>	<b>521</b>

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 35 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	287	287	287	287
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>387</b>	<b>468</b>	<b>508</b>	<b>548</b>

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 40 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	314	314	314	314
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	81	121	161
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>414</b>	<b>495</b>	<b>535</b>	<b>575</b>

### I.5.3 . – LOSAS CON 6x6 metros DE LUZ

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 30 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	259	259	259	259
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>359</b>	<b>415</b>	<b>443</b>	<b>471</b>

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 35 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	285	285	285	285
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>385</b>	<b>441</b>	<b>469</b>	<b>497</b>

## LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN DE 40 cm DE ALTURA

CARGA	SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
Peso propio	312	312	312	312
Carpeta + cielo raso	100	100	100	100
Muro	0	56	84	112
<b>TOTAL (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>412</b>	<b>468</b>	<b>496</b>	<b>524</b>

**I.6 .- CARGAS PERMANENTES PARA LOSAS EN VOLADO .-** Se consideraron dos tipos de carga, la primera la carga vertical y uniforme que actúa sobre la losa y la segunda un muro de ladrillo hueco de 15 cm de espesor y altura de 2,80 metros, que actúa en el borde del volado.

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## I.6.1.- CARGA VERTICAL Y UNIFORME .-

TIPO DE LOSA	Peso Propio (kg/m <sup>2</sup> )	Carpeta + Cielo Raso (kg/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kg/m <sup>2</sup> ) q
Llena (e=10 cm)	250	100	350
Llena (e=12 cm)	300	100	400
Nervada (h=25 cm)	225	100	325
Nervada (h=30 cm)	250	100	350
Nervada (h=35 cm)	275	100	375
Nervada (h=40 cm)	300	100	400

## I.6.2.- CARGA DE MURO EN BORDE .-

$$P = 180 \times 2,80 = 504 \text{ kg/m/m}$$

**I.7 .- SOBRECARGAS EN LOSAS .-** Las sobrecargas de uso en el presente proyecto son:

- Viviendas y Oficinas	200 kg/m <sup>2</sup> .
- Sectores de circulación	300 kg/m <sup>2</sup> .
- Escalera y Accesos Públicos	400 kg/m <sup>2</sup> .
- Locales de reunión y de espectáculo	500 kg/m <sup>2</sup> .

A estos valores se incrementó 25 kg/m<sup>2</sup> correspondientes al peso utilizado en el revestimiento cerámico y cemento cola, en el entendido que actuará junto a la sobrecarga después de la deformación por carga permanente, quedando finalmente los siguientes valores:

- Viviendas y Oficinas	225 kg/m <sup>2</sup> .
- Sectores de circulación	325 kg/m <sup>2</sup> .
- Escalera y Accesos Públicos	425 kg/m <sup>2</sup> .
- Locales de reunión y de espectáculo	525 kg/m <sup>2</sup> .

**I.8 .- CARGAS EN VIGAS .-** Las cargas verticales en vigas, consideradas como permanentes han sido calculadas como la sumatoria de las reacciones de las losas, el peso propio de las vigas y la carga de muro sobre la viga.

Se calcularon como reacciones de las losas para todas las sobrecargas consideradas y para la carga permanente se adoptó la máxima carga considerada para las losas, es decir el peso propio de losa, más el peso de la carpeta y cielo raso, más el mayor peso de muro actuante en losa (6 metros para losas 4x4 y 8 metros para losas 5x5 y 6x6).

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## I.8.1.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA LLENA DE 12 cm DE ESPESOR.-

### SOBRECARGA

LUZ (m)	SUP. DE INFLUENCIA	SOBRECARGA (kg/m <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
4	6,4307	724	1045	1367	1688
5	10,0481	904	1306	1708	2110

	<b>4x4</b>	<b>5x5</b>
Peso propio	250 kg/m <sup>2</sup>	250 kg/m <sup>2</sup>
Carpeta + cielo raso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga de muro	<u>189 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>161 kg/m<sup>2</sup></u>
<b>TOTAL</b>	<b>539 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>511 kg/m<sup>2</sup></b>

### CARGA PERMANENTE

VIGAS		SUP. DE INFLUENCIA	PESO PROPIO	MURO	CARGA S/VIGA	TOTAL (kg/m)
4x4	20/40	6,4307	200	504	1733	<b>2437</b>
	20/50	6,4307	250	504	1733	<b>2487</b>
	20/60	6,4307	300	504	1733	<b>2537</b>
5x5	20/40	10,0481	200	504	2054	<b>2758</b>
	20/50	10,0481	250	504	2054	<b>2808</b>
	20/60	10,0481	300	504	2054	<b>2858</b>

## I.8.2.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA .-

### SOBRECARGA

LUZ (m)	S DE INFLUENCIA	SOBRECARGA (kg/m <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
4	6,4307	724	1045	1367	1688
5	10,0481	904	1306	1708	2110
6	14,4693	1085	1567	2050	2532

	<b>4x4</b>	<b>5x5</b>	<b>6x6</b>
Peso propio	350 kg/m <sup>2</sup>	350 kg/m <sup>2</sup>	350 kg/m <sup>2</sup>
Carpeta + cielo raso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga de muro	<u>189 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>161 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>112 kg/m<sup>2</sup></u>
<b>TOTAL</b>	<b>639 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>611 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>562 kg/m<sup>2</sup></b>

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## CARGA PERMANENTE

VIGAS		SUP. DE INFLUENCIA	PESO PROPIO	MURO	CARGA S/VIGA	TOTAL (kg/m)
4x4	20/40	6,4307	200	504	2055	2759
	20/50	6,4307	250	504	2055	2809
	20/60	6,4307	300	504	2055	2859
5x5	20/40	10,0481	200	504	2456	3160
	20/50	10,0481	250	504	2456	3210
	20/60	10,0481	300	504	2456	3260
6X6	20/40	14,4693	200	504	2711	3415
	20/50	14,4693	250	504	2711	3465
	20/60	14,4693	300	504	2711	3515

## I.8.3.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA .-

### SOBRECARGA

LUZ (m)	S DE INFLUENCIA	SOBRECARGA (kg/m <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
4	6,4307	724	1045	1367	1688
5	10,0481	904	1306	1708	2110
6	14,4693	1085	1567	2050	2532

	<b>4x4</b>	<b>5x5</b>	<b>6x6</b>
Peso propio	440 kg/m <sup>2</sup>	440 kg/m <sup>2</sup>	440 kg/m <sup>2</sup>
Carpeta + cielo raso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga de muro	189 kg/m <sup>2</sup>	161 kg/m <sup>2</sup>	112 kg/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>729 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>701 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>752 kg/m<sup>2</sup></b>

## CARGA PERMANENTE

VIGAS		SUP. DE INFLUENCIA	PESO PROPIO	MURO	CARGA S/VIGA	TOTAL (kg/m)
4x4	20/40	6,4307	200	504	2440	3144
	20/50	6,4307	250	504	2440	3194
	20/60	6,4307	300	504	2440	3244
5x5	20/40	10,0481	200	504	2818	3522
	20/50	10,0481	250	504	2818	3572
	20/60	10,0481	300	504	2818	3622
6X6	20/40	14,4693	200	504	3627	4331
	20/50	14,4693	250	504	3627	4381
	20/60	14,4693	300	504	3627	4431

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## I.8.4.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA .-

### SOBRECARGA

LUZ (m)	SOBRECARGA (kg/m <sup>2</sup> )			
	225	325	425	525
4	1125	1625	2125	2625
5	1406	2031	2656	3281
6	1688	2438	3188	3938

	<b>4x4</b>	<b>5x5</b>	<b>6x6</b>
Peso propio	263 kg/m <sup>2</sup>	260 kg/m <sup>2</sup>	259 kg/m <sup>2</sup>
Carpeta + cielo raso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga de muro	<u>189 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>161 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>112 kg/m<sup>2</sup></u>
<b>TOTAL</b>	<b>552 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>521 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>471 kg/m<sup>2</sup></b>

### CARGA PERMANENTE

VIGAS		PESO PROPIO	MURO	CARGA S/VIGA	TOTAL (kg/m)
4x4	20/40	200	504	2760	3465
	20/50	250	504	2760	3515
	20/60	300	504	2760	3565
5x5	20/40	200	504	3256	3960
	20/50	250	504	3256	4010
	20/60	300	504	3256	4060
6X6	20/40	200	504	3533	4237
	20/50	250	504	3533	4287
	20/60	300	504	3533	4337

## I.8.5.- VIGAS CON CARGAS DE LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA .-

### SOBRECARGA

LUZ (m)	SOBRECARGA (kg/m <sup>2</sup> )			
	225	325	425	525
4	1125	1625	2125	2625
5	1406	2031	2656	3281
6	1688	2438	3188	3938

	<b>4x4</b>	<b>5x5</b>	<b>6x6</b>
Peso propio	318 kg/m <sup>2</sup>	314 kg/m <sup>2</sup>	312 kg/m <sup>2</sup>
Carpeta + cielo raso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Carga de muro	<u>189 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>161 kg/m<sup>2</sup></u>	<u>112 kg/m<sup>2</sup></u>
<b>TOTAL</b>	<b>607kg/m<sup>2</sup></b>	<b>575 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>524 kg/m<sup>2</sup></b>

## NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

### CARGA PERMANENTE

VIGAS		PESO PROPIO	MURO	CARGA S/VIGA	TOTAL (kg/m)
4x4	20/40	200	504	3035	3739
	20/50	250	504	3035	3789
	20/60	300	504	3035	3839
5x5	20/40	200	504	3594	4298
	20/50	250	504	3594	4348
	20/60	300	504	3594	4398
6X6	20/40	200	504	3930	4634
	20/50	250	504	3930	4684
	20/60	300	504	3930	4734

NEOMIX Ltda.



**NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES**

**NEOMIX Ltda.**  
**CÁLCULO DE DEFORMACIONES**

**ANEXO II**

**VALORES DE DEFORMACIONES EN LOSAS Y  
VIGAS**

**ING. MARCO TERÁN ZANNIER**  
**R.N.I. 4133**

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## DEFORMACIONES EN LOSAS CON LONGITUD DE 4x4 m

### LOSA LLENA DE 10 cm DE ESPESOR (4x4)

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
10	210000	8333.333	0.333333	0.393333	0.453333	0.513333

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
10	210000	8333.333	0.214286	0.309524	0.404762	0.500000

#### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA LLENA DE 10 cm DE ESPESOR

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	8333.333	0.547619	0.642857	0.738095	0.833333
MURO 2m	210000	8333.333	0.607619	0.702857	0.798095	0.893333
MURO 4m	210000	8333.333	0.667619	0.762857	0.858095	0.953333
MURO 6m	210000	8333.333	0.727619	0.822857	0.918095	1.013333

### LOSA LLENA DE 12 cm DE ESPESOR (4x4)

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
12	210000	14400.000	0.220459	0.255181	0.289903	0.324625

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
12	210000	14400.000	0.124008	0.179123	0.234237	0.289352

#### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA LLENA DE 12 cm DE ESPESOR

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	14400.000	0.344466	0.399581	0.454696	0.509810
MURO 2m	210000	14400.000	0.379189	0.434303	0.489418	0.544533
MURO 4m	210000	14400.000	0.413911	0.469026	0.524140	0.579255
MURO 6m	210000	14400.000	0.448633	0.503748	0.558862	0.613977

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 20 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
20	210000	25416.667	0.112412	0.132084	0.151756	0.171429

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
20	210000	25416.667	0.070258	0.101483	0.132709	0.163934

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 20 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	25416.667	0.182670	0.213895	0.245121	0.276347
MURO 2m	210000	25416.667	0.202342	0.233568	0.264793	0.296019
MURO 4m	210000	25416.667	0.222014	0.253240	0.284465	0.315691
MURO 6m	210000	25416.667	0.241686	0.272912	0.304137	0.335363

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
25	210000	49097.222	0.065468	0.075652	0.085836	0.096019

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
25	210000	49097.222	0.036371	0.052536	0.068701	0.084866

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	49097.222	0.101839	0.118004	0.134169	0.150333
MURO 2m	210000	49097.222	0.112023	0.128188	0.144352	0.160517
MURO 4m	210000	49097.222	0.122207	0.138371	0.154536	0.170701
MURO 6m	210000	49097.222	0.132390	0.148555	0.164720	0.180885

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
30	210000	83333.333	0.042857	0.048857	0.054857	0.060857

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
30	210000	83333.333	0.021429	0.030952	0.040476	0.050000

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	83333.333	0.064286	0.073810	0.083333	0.092857
MURO 2m	210000	83333.333	0.070286	0.079810	0.089333	0.098857
MURO 4m	210000	83333.333	0.076286	0.085810	0.095333	0.104857
MURO 6m	210000	83333.333	0.082286	0.091810	0.101333	0.110857

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 35 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
35	210000	129564.394	0.030321	0.034180	0.038040	0.041899

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
35	210000	129564.394	0.013782	0.019908	0.026034	0.032159

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 35 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	129564.394	0.044104	0.050229	0.056355	0.062480
MURO 2m	210000	129564.394	0.047963	0.054088	0.060214	0.066340
MURO 4m	210000	129564.394	0.051822	0.057948	0.064073	0.070199
MURO 6m	210000	129564.394	0.055681	0.061807	0.067932	0.074058

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
40	210000	189166.667	0.022656	0.025299	0.027942	0.030585

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
40	210000	189166.667	0.009440	0.013635	0.017831	0.022026

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 35 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	189166.667	0.032096	0.036291	0.040487	0.044682
MURO 2m	210000	189166.667	0.034739	0.038934	0.043130	0.047325
MURO 4m	210000	189166.667	0.037382	0.041578	0.045773	0.049969
MURO 6m	210000	189166.667	0.040025	0.044221	0.048416	0.052612

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 20 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
20	210000	25416.667	0.192037	0.231382	0.270726	0.310070

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
20	210000	25416.667	0.140515	0.202966	0.265418	0.327869

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 20 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	25416.667	0.332553	0.395004	0.457455	0.519906
MURO 2m	210000	25416.667	0.371897	0.434348	0.496799	0.559251
MURO 4m	210000	25416.667	0.411241	0.473692	0.536144	0.598595
MURO 6m	210000	25416.667	0.450585	0.513037	0.575488	0.637939

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 25 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
25	210000	49097.222	0.108305	0.128672	0.149040	0.169408

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
25	210000	49097.222	0.072742	0.105072	0.137401	0.169731

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	49097.222	0.181047	0.213376	0.245706	0.278036
MURO 2m	210000	49097.222	0.201414	0.233744	0.266074	0.298404
MURO 4m	210000	49097.222	0.221782	0.254112	0.286442	0.318771
MURO 6m	210000	49097.222	0.242150	0.274480	0.306809	0.339139

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
30	210000	83333.333	0.069048	0.081048	0.093048	0.105048

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
30	210000	83333.333	0.042857	0.061905	0.080952	0.100000

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	83333.333	0.111905	0.130952	0.150000	0.169048
MURO 2m	210000	83333.333	0.123905	0.142952	0.162000	0.181048
MURO 4m	210000	83333.333	0.135905	0.154952	0.174000	0.193048
MURO 6m	210000	83333.333	0.147905	0.166952	0.186000	0.205048

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 35 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
35	210000	129564.394	0.047779	0.055497	0.063215	0.070934

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
35	210000	129564.394	0.027565	0.039816	0.052067	0.064318

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 35 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	129564.394	0.075344	0.087595	0.099846	0.112097
MURO 2m	210000	129564.394	0.083062	0.095313	0.107564	0.119815
MURO 4m	210000	129564.394	0.090780	0.103031	0.115283	0.127534
MURO 6m	210000	129564.394	0.098499	0.110750	0.123001	0.135252

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA (4x4)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 2m	MURO 4m	MURO 6m
40	210000	189166.667	0.035033	0.040319	0.045605	0.050892

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
40	210000	189166.667	0.018880	0.027271	0.035662	0.044053

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	189166.667	0.053912	0.062303	0.070694	0.079085
MURO 2m	210000	189166.667	0.059199	0.067590	0.075981	0.084372
MURO 4m	210000	189166.667	0.064485	0.072876	0.081267	0.089658
MURO 6m	210000	189166.667	0.069771	0.078162	0.086553	0.094944

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## DEFORMACIONES EN LOSAS CON LONGITUD DE 5x5 m

### LOSA LLENA DE 12 cm DE ESPESOR (5x5)

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
12	210000	14400.000	0.538229	0.647220	0.701043	0.754866

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
12	210000	14400.000	0.302754	0.437311	0.571868	0.706425

#### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA LLENA DE 12 cm DE ESPESOR

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	14400.000	0.840983	0.975540	1.110097	1.244654
MURO 4m	210000	14400.000	0.949974	1.084531	1.219088	1.353646
MURO 6m	210000	14400.000	1.003797	1.138354	1.272911	1.407469
MURO 8m	210000	14400.000	1.057620	1.192177	1.326734	1.461291

### LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 20 cm DE ALTURA (5x5)

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
20	210000	25416.667	0.274444	0.336194	0.366687	0.397181

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
20	210000	25416.667	0.171527	0.247762	0.323996	0.400231

#### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 20 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	25416.667	0.445971	0.522206	0.598440	0.674674
MURO 4m	210000	25416.667	0.507721	0.583955	0.660190	0.736424
MURO 6m	210000	25416.667	0.538215	0.614449	0.690684	0.766918
MURO 8m	210000	25416.667	0.568709	0.644943	0.721177	0.797412



# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
25	210000	49097.222	0.159833	0.191800	0.207586	0.223372

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
25	210000	49097.222	0.088796	0.128261	0.167726	0.207191

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	49097.222	0.248630	0.288095	0.327560	0.367025
MURO 4m	210000	49097.222	0.280596	0.320062	0.359527	0.398992
MURO 6m	210000	49097.222	0.296382	0.335848	0.375313	0.414778
MURO 8m	210000	49097.222	0.312168	0.351634	0.391099	0.430564

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
30	210000	83333.333	0.104632	0.123465	0.132766	0.142067

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
30	210000	83333.333	0.052316	0.075567	0.098819	0.122070

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	83333.333	0.156948	0.180199	0.203451	0.226702
MURO 4m	210000	83333.333	0.175781	0.199033	0.222284	0.245536
MURO 6m	210000	83333.333	0.185082	0.208333	0.231585	0.254836
MURO 8m	210000	83333.333	0.194382	0.217634	0.240885	0.264137

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 35 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
35	210000	129564.394	0.074027	0.086140	0.092122	0.098104

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
35	210000	129564.394	0.033649	0.048603	0.063558	0.078513

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 35 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	129564.394	0.107675	0.122630	0.137585	0.152540
MURO 4m	210000	129564.394	0.119789	0.134744	0.149699	0.164654
MURO 6m	210000	129564.394	0.125771	0.140726	0.155681	0.170636
MURO 8m	210000	129564.394	0.131753	0.146708	0.161663	0.176618

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
40	210000	189166.667	0.055312	0.063609	0.067706	0.071803

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
40	210000	189166.667	0.023047	0.033290	0.043533	0.053775

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	189166.667	0.078359	0.088601	0.098844	0.109087
MURO 4m	210000	189166.667	0.086655	0.096898	0.107141	0.117384
MURO 6m	210000	189166.667	0.090753	0.100995	0.111238	0.121481
MURO 8m	210000	189166.667	0.094850	0.105093	0.115336	0.125579

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 25 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
25	210000	49097.222	0.262837	0.326771	0.358343	0.389915

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
25	210000	49097.222	0.177593	0.256523	0.335453	0.414383

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	49097.222	0.440430	0.519360	0.598290	0.677220
MURO 4m	210000	49097.222	0.504363	0.583293	0.662223	0.741154
MURO 6m	210000	49097.222	0.535935	0.614865	0.693795	0.772726
MURO 8m	210000	49097.222	0.567507	0.646437	0.725367	0.804298

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
30	210000	83333.333	0.167411	0.205078	0.223679	0.242281

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
30	210000	83333.333	0.104632	0.151135	0.197638	0.244141

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	83333.333	0.272042	0.318545	0.365048	0.411551
MURO 4m	210000	83333.333	0.309710	0.356213	0.402716	0.449219
MURO 6m	210000	83333.333	0.328311	0.374814	0.421317	0.467820
MURO 8m	210000	83333.333	0.346912	0.393415	0.439918	0.486421

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 35 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
35	210000	129564.394	0.115751	0.139978	0.151942	0.163906

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
35	210000	129564.394	0.067297	0.097207	0.127117	0.157027

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	129564.394	0.183048	0.212958	0.242868	0.272778
MURO 4m	210000	129564.394	0.207275	0.237185	0.267095	0.297005
MURO 6m	210000	129564.394	0.219239	0.249149	0.279059	0.308968
MURO 8m	210000	129564.394	0.231203	0.261113	0.291023	0.320932

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA (5x5)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
40	210000	189166.667	0.084812	0.101405	0.109600	0.117794

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
40	210000	189166.667	0.046093	0.066579	0.087065	0.107551

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	189166.667	0.130905	0.151391	0.171877	0.192363
MURO 4m	210000	189166.667	0.147498	0.167984	0.188470	0.208956
MURO 6m	210000	189166.667	0.155693	0.176179	0.196665	0.217150
MURO 8m	210000	189166.667	0.163887	0.184373	0.204859	0.225345

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## DEFORMACIONES EN LOSAS CON LONGITUD DE 6x6 m

### LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA (6x6)

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
25	210000	49097.222	0.331431	0.377258	0.400172	0.423085

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
25	210000	49097.222	0.184128	0.265963	0.347798	0.429632

#### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	49097.222	0.515559	0.597393	0.679228	0.761063
MURO 4m	210000	49097.222	0.561386	0.643221	0.725056	0.806890
MURO 6m	210000	49097.222	0.584300	0.666135	0.747969	0.829804
MURO 8m	210000	49097.222	0.607214	0.689048	0.770883	0.852718

### LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA (6x6)

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
30	210000	83333.333	0.216964	0.243964	0.257464	0.270964

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
30	210000	83333.333	0.108482	0.156696	0.204911	0.253125

#### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	83333.333	0.325446	0.373661	0.421875	0.470089
MURO 4m	210000	83333.333	0.352446	0.400661	0.448875	0.497089
MURO 6m	210000	83333.333	0.365946	0.414161	0.462375	0.510589
MURO 8m	210000	83333.333	0.379446	0.427661	0.475875	0.524089

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 35 cm DE ALTURA (6x6)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
35	210000	129564.394	0.153502	0.170868	0.179551	0.188234

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
35	210000	129564.394	0.069774	0.100784	0.131795	0.162805

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 25 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	129564.394	0.223276	0.254286	0.285297	0.316307
MURO 4m	210000	129564.394	0.240642	0.271652	0.302663	0.333673
MURO 6m	210000	129564.394	0.249324	0.280335	0.311345	0.342356
MURO 8m	210000	129564.394	0.258007	0.289018	0.320028	0.351039

## LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA (6x6)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
40	210000	189166.667	0.114695	0.126589	0.132536	0.138483

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
40	210000	189166.667	0.047789	0.069029	0.090269	0.111509

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	189166.667	0.162484	0.183724	0.204964	0.226204
MURO 4m	210000	189166.667	0.174379	0.195618	0.216858	0.238098
MURO 6m	210000	189166.667	0.180326	0.201565	0.222805	0.244045
MURO 8m	210000	189166.667	0.186273	0.207513	0.228752	0.249992

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA (6x6)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
30	210000	83333.333	0.346179	0.400179	0.427179	0.454179

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
30	210000	83333.333	0.216964	0.313393	0.409821	0.506250

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	83333.333	0.563143	0.659571	0.756000	0.852429
MURO 4m	210000	83333.333	0.617143	0.713571	0.810000	0.906429
MURO 6m	210000	83333.333	0.644143	0.740571	0.837000	0.933429
MURO 8m	210000	83333.333	0.671143	0.767571	0.864000	0.960429

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 35 cm DE ALTURA (6x6)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
35	210000	129564.394	0.238781	0.273513	0.290879	0.308244

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
35	210000	129564.394	0.139547	0.201568	0.263589	0.325610

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 35 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	129564.394	0.378328	0.440349	0.502370	0.564391
MURO 4m	210000	129564.394	0.413060	0.475081	0.537102	0.599123
MURO 6m	210000	129564.394	0.430426	0.492447	0.554468	0.616489
MURO 8m	210000	129564.394	0.447792	0.509813	0.571834	0.633855

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA (6x6)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			SIN MURO	MURO 4m	MURO 6m	MURO 8m
40	210000	189166.667	0.175016	0.198804	0.210699	0.222593

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

H	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
40	210000	189166.667	0.095579	0.138059	0.180538	0.223018

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA

MUROS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	$\delta$ (cm)			
			225	325	425	525
SIN MUROS	210000	189166.667	0.270595	0.313074	0.355554	0.398033
MURO 4m	210000	189166.667	0.294383	0.336863	0.379342	0.421822
MURO 6m	210000	189166.667	0.306278	0.348757	0.391237	0.433716
MURO 8m	210000	189166.667	0.318172	0.360651	0.403131	0.445610



# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSAS CON VOLADO DE 1 metro

Condiciones de carga:

q= carga permanente (peso propio + contrapiso y cielo raso)

P= Carga de muro en el borde (muro ladrillo hueco de 0,15 m de espesor y 2,80 m de altura)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

LOSAS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)	
			q	P
LLENA (h=10)	210000	8333.333	0.036603	0.383328
LLENA (h=12)	210000	14400.000	0.024208	0.221833
NERVADA (h=25)	210000	49097.222	0.005769	0.021688
NERVADA (h=30)	210000	83333.333	0.003660	0.012778
NERVADA (h=35)	210000	129564.394	0.002522	0.008218
NERVADA (h=40)	210000	189166.667	0.001843	0.005629

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

LOSAS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
LLENA (h=10)	210000	8333.333	0.023530	0.033988	0.044446	0.054904
LLENA (h=12)	210000	14400.000	0.013617	0.019669	0.025721	0.031773
NERVADA (h=25)	210000	49097.222	0.003994	0.005769	0.007544	0.009319
NERVADA (h=30)	210000	83333.333	0.002353	0.003399	0.004445	0.005490
NERVADA (h=35)	210000	129564.394	0.001513	0.002186	0.002859	0.003531
NERVADA (h=40)	210000	189166.667	0.001037	0.001497	0.001958	0.002419

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSAS CON VOLADO DE 1 METRO

LOSAS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
LLENA (h=10)	210000	8333.333	0.443461	0.453919	0.464376	0.474834
LLENA (h=12)	210000	8333.333	0.259658	0.265710	0.271762	0.277814
NERVADA (h=25)	210000	49097.222	0.031450	0.033225	0.035000	0.036775
NERVADA (h=30)	210000	83333.333	0.018791	0.019837	0.020882	0.021928
NERVADA (h=35)	210000	129564.394	0.012254	0.012927	0.013599	0.014272
NERVADA (h=40)	210000	189166.667	0.008508	0.008969	0.009430	0.009890

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## LOSAS CON VOLADO DE 1,50 metros

Condiciones de carga:

q= carga permanente (peso propio + contrapiso y cielo raso)

P= Carga de muro en el borde (muro ladrillo hueco de 0,15 m de espesor y 2,80 m de altura)

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE

LOSAS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)	
			q	P
LLENA (h=12)	210000	14400.000	0.108360	0.682667
NERVADA (h=25)	210000	49097.222	0.025822	0.066741
NERVADA (h=30)	210000	83333.333	0.016384	0.039322
NERVADA (h=35)	210000	129564.394	0.011291	0.025291
NERVADA (h=40)	210000	189166.667	0.008249	0.017322

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA + PISO

LOSAS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
LLENA (h=12)	210000	14400.000	0.060952	0.088042	0.115132	0.142222
NERVADA (h=25)	210000	49097.222	0.017877	0.025822	0.033768	0.041713
NERVADA (h=30)	210000	83333.333	0.010533	0.015214	0.019895	0.024576
NERVADA (h=35)	210000	129564.394	0.006774	0.009785	0.012796	0.015807
NERVADA (h=40)	210000	189166.667	0.004640	0.006702	0.008764	0.010826

### DEFORMACIONES TOTALES PARA LOSAS CON VOLADO DE 1 METRO

LOSAS	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	δ (cm)			
			225	325	425	525
LLENA (h=12)	210000	8333.333	0.851979	0.879069	0.906159	0.933249
NERVADA (h=25)	210000	49097.222	0.110441	0.118386	0.126331	0.134277
NERVADA (h=30)	210000	83333.333	0.066238	0.070919	0.075600	0.080282
NERVADA (h=35)	210000	129564.394	0.043356	0.046367	0.049377	0.052388
NERVADA (h=40)	210000	189166.667	0.030211	0.032273	0.034335	0.036397

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## VIGAS SECCIONES 20/40, 20/50, 20/60

CON LOSA LLENA h=12 cm

### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA (cm)

VIGAS		E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	225	325	425	525
4 m	20/40	210000	106666.667	0.107738	0.155506	0.203423	0.251190
	20/50	210000	208333.333	0.055162	0.079619	0.104152	0.128610
	20/60	210000	360000.000	0.031922	0.046076	0.060273	0.074427
5 m	20/40	210000	106666.667	0.328427	0.474476	0.620524	0.766572
	20/50	210000	208333.333	0.168155	0.242932	0.317708	0.392485
	20/60	210000	360000.000	0.097312	0.140585	0.183859	0.227133

### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE (cm)

VIGAS/LUZ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	4 m	5 m
20/40	210000	106666.667	0.362649	1.001994
20/50	210000	208333.333	0.189486	0.522321
20/60	210000	360000.000	0.111861	0.307652

### DEFORMACIONES TOTALES (cm)

VIGA/LUZ		SOBRECARGA (kg/cm <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
20/40	4 m	0.470387	0.518155	0.566071	0.613839
	5 m	1.330421	1.476469	1.622518	1.768566
20/50	4 m	0.244648	0.269105	0.293638	0.318095
	5 m	0.690476	0.765253	0.840030	0.914807
20/60	4 m	0.143783	0.157937	0.172134	0.186287
	5 m	0.404963	0.448237	0.491511	0.534784

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## VIGAS SECCIONES 20/40, 20/50, 20/60

### CON LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 30 cm DE ALTURA

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA (cm)

VIGAS		E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	225	325	425	525
4 m	20/40	210000	106666.667	0.107738	0.155506	0.203423	0.251190
	20/50	210000	208333.333	0.055162	0.079619	0.104152	0.128610
	20/60	210000	360000.000	0.031922	0.046076	0.060273	0.074427
5 m	20/40	210000	106666.667	0.328427	0.474476	0.620524	0.766572
	20/50	210000	208333.333	0.168155	0.242932	0.317708	0.392485
	20/60	210000	360000.000	0.097312	0.140585	0.183859	0.227133
6 m	20/40	210000	106666.667	0.817383	1.180497	1.544364	1.907478
	20/50	210000	208333.333	0.418500	0.604414	0.790714	0.976629
	20/60	210000	360000.000	0.242188	0.349777	0.457589	0.565179

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE (cm)

VIGAS/LUZ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	4 m	5 m	6 m
20/40	210000	106666.667	0.410565	1.148042	2.572684
20/50	210000	208333.333	0.214019	0.597098	1.336500
20/60	210000	360000.000	0.126058	0.350925	0.784598

#### DEFORMACIONES TOTALES (cm)

VIGA/LUZ		SOBRECARGA (kg/cm <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
20/40	4 m	0.518304	0.566071	0.613988	0.661756
	5 m	1.476469	1.622518	1.768566	1.914615
	6 m	3.390067	3.753181	2.756543	4.480162
20/50	4 m	0.269181	0.293638	0.318171	0.342629
	5 m	0.765253	0.840030	0.914807	0.989583
	6 m	1.755000	1.940914	2.127214	2.313129
20/60	4 m	0.157981	0.172134	0.186332	0.200485
	5 m	0.448237	0.491511	0.534784	0.578058
	6 m	1.026786	1.134375	1.242188	1.349777

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## VIGAS SECCIONES 20/40, 20/50, 20/60

### CON LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES CON 40 cm DE ALTURA

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA (cm)

VIGAS		E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	225	325	425	525
4 m	20/40	210000	106666.667	0.107738	0.155506	0.203423	0.251190
	20/50	210000	208333.333	0.055162	0.079619	0.104152	0.128610
	20/60	210000	360000.000	0.031922	0.046076	0.060273	0.074427
5 m	20/40	210000	106666.667	0.328427	0.474476	0.620524	0.766572
	20/50	210000	208333.333	0.168155	0.242932	0.317708	0.392485
	20/60	210000	360000.000	0.097312	0.140585	0.183859	0.227133
6 m	20/40	210000	106666.667	0.817383	1.180497	1.544364	1.907478
	20/50	210000	208333.333	0.418500	0.604414	0.790714	0.976629
	20/60	210000	360000.000	0.242188	0.349777	0.457589	0.565179

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE (cm)

VIGAS/LUZ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	4 m	5 m	6 m
20/40	210000	106666.667	0.467857	1.279558	3.262751
20/50	210000	208333.333	0.243352	0.664435	1.689814
20/60	210000	360000.000	0.143034	0.389893	0.989063

#### DEFORMACIONES TOTALES (cm)

VIGA/LUZ		SOBRECARGA (kg/cm <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
20/40	4 m	0.575595	0.623363	0.671280	0.719048
	5 m	1.607986	1.754034	1.900083	2.046131
	6 m	4.080134	4.443248	3.446610	5.170229
20/50	4 m	0.298514	0.322971	0.347505	0.371962
	5 m	0.832589	0.907366	0.982143	1.056920
	6 m	2.108314	2.294229	2.480529	2.666443
20/60	4 m	0.174956	0.189109	0.203307	0.217460
	5 m	0.487205	0.530478	0.573752	0.617026
	6 m	1.231250	1.338839	1.446652	1.554241

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## VIGAS SECCIONES 20/40, 20/50, 20/60

### CON LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 30 cm DE ALTURA

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA (cm)

VIGAS		E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	225	325	425	525
4 m	20/40	210000	106666.667	0.167411	0.241815	0.316220	0.390625
	20/50	210000	208333.333	0.085714	0.123810	0.161905	0.200000
	20/60	210000	360000.000	0.049603	0.071649	0.093695	0.115741
5 m	20/40	210000	106666.667	0.510806	0.737871	0.964937	1.192002
	20/50	210000	208333.333	0.261533	0.377790	0.494048	0.610305
	20/60	210000	360000.000	0.151350	0.218629	0.285907	0.353186
6 m	20/40	210000	106666.667	1.271652	1.836663	2.401674	2.966685
	20/50	210000	208333.333	0.651086	0.940371	1.229657	1.518943
	20/60	210000	360000.000	0.376786	0.544196	0.711607	0.879018

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE (cm)

VIGAS/LUZ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	4 m	5 m	6 m
20/40	210000	106666.667	0.515625	1.438686	3.191936
20/50	210000	208333.333	0.267810	0.745908	1.653557
20/60	210000	360000.000	0.157187	0.437042	0.968080

#### DEFORMACIONES TOTALES (cm)

VIGA/LUZ		SOBRECARGA (kg/cm <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
20/40	4 m	0.683036	0.757440	0.831845	0.906250
	5 m	1.949492	2.176557	2.403623	2.630688
	6 m	4.463588	5.028599	3.477844	6.158622
20/50	4 m	0.353524	0.391619	0.429714	0.467810
	5 m	1.007440	1.123698	1.239955	1.356213
	6 m	2.304643	2.593929	2.883214	3.172500
20/60	4 m	0.206790	0.228836	0.250882	0.272928
	5 m	0.588392	0.655670	0.722949	0.790228
	6 m	1.344866	1.512277	1.679688	1.847098

# NEOMIX Ltda. – CÁLCULO DE DEFORMACIONES

## VIGAS SECCIONES 20/40, 20/50, 20/60

### CON LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN CON 40 cm DE ALTURA

#### DEFORMACIONES POR SOBRECARGA (cm)

VIGAS		E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	225	325	425	525
4 m	20/40	210000	106666.667	0.167411	0.241815	0.316220	0.390625
	20/50	210000	208333.333	0.085714	0.123810	0.161905	0.200000
	20/60	210000	360000.000	0.049603	0.071649	0.093695	0.115741
5 m	20/40	210000	106666.667	0.510806	0.737871	0.964937	1.192002
	20/50	210000	208333.333	0.261533	0.377790	0.494048	0.610305
	20/60	210000	360000.000	0.151350	0.218629	0.285907	0.353186
6 m	20/40	210000	106666.667	1.271652	1.836663	2.401674	2.966685
	20/50	210000	208333.333	0.651086	0.940371	1.229657	1.518943
	20/60	210000	360000.000	0.376786	0.544196	0.711607	0.879018

#### DEFORMACIONES POR CARGA PERMANENTE (cm)

VIGAS/LUZ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )	4 m	5 m	6 m
20/40	210000	106666.667	0.556399	1.561483	3.491016
20/50	210000	208333.333	0.288686	0.808780	1.806686
20/60	210000	360000.000	0.169268	0.473426	1.056696

#### DEFORMACIONES TOTALES (cm)

VIGA/LUZ		SOBRECARGA (kg/cm <sup>2</sup> )			
		225	325	425	525
20/40	4 m	0.723810	0.798214	0.872619	0.947024
	5 m	2.072289	2.299354	2.526420	2.753485
	6 m	4.762667	5.327679	3.776923	6.457701
20/50	4 m	0.374400	0.412495	0.450590	0.488686
	5 m	1.070313	1.186570	1.302827	1.419085
	6 m	2.457771	2.747057	3.036343	3.325629
20/60	4 m	0.218871	0.240917	0.262963	0.285009
	5 m	0.624776	0.692055	0.759333	0.826612
	6 m	1.433482	1.600893	1.768304	1.935714