

# **Informe de Estructura V**

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

## **Índice**

1. Introducción
2. Planta de Estructura y Apoyo
3. Datos
4. Determinación de Pesos Propios y Sobrecargas de Uso
5. Cálculo de Momentos y Pares de Empotramiento
6. Determinación de Inercias, Rigideces y Coeficientes de Distribución
7. Determinación de los Refuerzos de Viga según los Momentos Máximos
8. Método de Cross
9. Diagrama de Momentos Flectores
10. Conclusión
11. Bibliografía

## **Introducción**

En este trabajo se analizará y resolverá una estructura hiperestática, explorando los principios teóricos y practicando su diseño y dimensionamiento. La estructura consiste en vigas de hormigón armado con un piso de losa del mismo material. Las dimensiones y parámetros de la estructura son entregados según el número de grupo (en este caso el grupo 3).

## **Planta de Estructura y Apoyo**

# Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

*Imagen: Planta de estructura y apoyo*

*[Insertar Imagen]*

## Datos

- Sobrecarga de Uso (SU): 750 kgf/m<sup>2</sup>
- Peso Propio del Hormigón Armado (PPHA): 2500 kgf/m<sup>3</sup>
- Peso Propio de la Losa (PPL):  $2500 \times 0.18 = 450$  kgf/m<sup>2</sup>
- Peso de la Viga:  $0.3 \times 0.6 \times 2500 = 450$  kgf/m
- Combinación 1:  $PP + SU = 450 + 750 = 1200$  kgf/m<sup>2</sup>

## Determinación de Pesos Propios y Sobrecargas de Uso

1. Peso Propio de la Losa:

$$PP = 0.18 \text{ m} \times 2500 \text{ kgf/m}^3 = 450 \text{ kgf/m}^2$$

## Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

2. Sobrecarga de Uso:

$$SU = 750 \text{ kgf/m}^2$$

3. Combinación:

$$PP + SU = 450 + 750 = 1200 \text{ kgf/m}^2$$

4. Cargas por tramo:

$$Q1 = Q2 = Q3 = Q4 = 1200 \text{ kgf/m}^2 \times 2.25 \text{ m} = 2700 \text{ kgf/m}$$

$$Q5 = 1200 \text{ kgf/m}^2 \times 2 \text{ m} = 2400 \text{ kgf/m}$$

5. Peso Propio de la Viga:

$$QPP = 0.25 \text{ m} \times 0.62 \text{ m} \times 2500 \text{ kgf/m}^3 = 387.5 \text{ kgf/m}$$

### Cálculo de Momentos y Pares de Empotramiento

Para una viga empotrada con carga distribuida uniforme  $w$ :

$$MEP = wL^2/12$$

1. Tramo L1 (3.4 m):

$$MEP1 = 1200 \times (3.4)^2/12 = 1156 \text{ kgf.m}$$

## **Informe de Estructura V**

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

2. Tramo L2 (22.0 m):

$$MEP2 = 1200 \times (22.0)^2/12 = 48400 \text{ kgf.m}$$

3. Tramo L3 (6.0 m):

$$MEP3 = 1200 \times (6.0)^2/12 = 3600 \text{ kgf.m}$$

4. Tramo L4 (8.7 m):

$$MEP4 = 1200 \times (8.7)^2/12 = 7566 \text{ kgf.m}$$

### **Determinación de Inercias, Rigideces y Coeficientes de Distribución**

Inercias (I)

Para una sección rectangular de 30 cm x 60 cm:

$$I = b h^3/12 = 0.3 \times (0.6)^3/12 = 0.0054 \text{ m}^4$$

Rigideces (K)

La rigidez K de una viga es:

$$K = EI/L$$

# Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

1. Tramo L1 (3.4 m):

$$K1 = 25000 \times 0.0054 / 3.4 = 39.71 \text{ MN.m}^2$$

2. Tramo L2 (22.0 m):

$$K2 = 25000 \times 0.0054 / 22.0 = 6.14 \text{ MN.m}^2$$

3. Tramo L3 (6.0 m):

$$K3 = 25000 \times 0.0054 / 6.0 = 22.5 \text{ MN.m}^2$$

4. Tramo L4 (8.7 m):

$$K4 = 25000 \times 0.0054 / 8.7 = 15.52 \text{ MN.m}^2$$

Coeficientes de Distribución (CD)

Para cada nodo:

1. Nodo 1 (L1 y L2):

$$CD1 = K1 / (K1 + K2) = 39.71 / (39.71 + 6.14) = 0.87$$

$$CD2 = K2 / (K1 + K2) = 6.14 / (39.71 + 6.14) = 0.13$$

2. Nodo 2 (L2 y L3):

# Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

$$CD3 = K2/(K2 + K3) = 6.14/(6.14 + 22.5) = 0.21$$

$$CD4 = K3/(K2 + K3) = 22.5/(6.14 + 22.5) = 0.79$$

3. Nodo 3 (L3 y L4):

$$CD5 = K3/(K3 + K4) = 22.5/(22.5 + 15.52) = 0.59$$

$$CD6 = K4/(K3 + K4) = 15.52/(22.5 + 15.52) = 0.41$$

## Determinación de los Refuerzos de Viga según los Momentos Máximos

Para determinar los refuerzos necesarios, se utiliza la siguiente fórmula:

$$A_s = M/(4 \cdot d \cdot f_y)$$

Donde:

- M es el momento máximo en kgf.cm
- 4 es el factor de reducción de resistencia (usualmente 0.9 para flexión)
- d es la distancia efectiva desde la fibra extrema comprimida al centroide de la armadura tensada en cm
- $f_y$  es el esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo en kgf/cm<sup>2</sup> (usualmente 4200 kgf/cm<sup>2</sup> para acero de refuerzo)

Momentos Máximos

1. Tramo L1:

# Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

$$M_{\max 1} = 1156 \text{ kgf.m} = 115600 \text{ kgf.cm}$$

2. Tramo L2:

$$M_{\max 2} = 48400 \text{ kgf.m} = 4840000 \text{ kgf.cm}$$

3. Tramo L3:

$$M_{\max 3} = 3600 \text{ kgf.m} = 360000 \text{ kgf.cm}$$

4. Tramo L4:

$$M_{\max 4} = 7566 \text{ kgf.m} = 756600 \text{ kgf.cm}$$

Cálculo del Área de Acero Necesaria

Suposiciones:

$$- \phi = 0.9$$

$$- d = 50 \text{ cm (aproximadamente considerando el recubrimiento y el diámetro de las barras)}$$

$$- f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$$

1. Tramo L1:

$$A_{s1} = 115600 / (0.9 \cdot 50 \cdot 4200) = 0.612 \text{ cm}^2$$

## Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

2. Tramo L2:

$$A_{s2} = 4840000 / (0.9 \cdot 50 \cdot 4200) = 25.63 \text{ cm}^2$$

3. Tramo L3:

$$A_{s3} = 360000 / (0.9 \cdot 50 \cdot 4200) = 1.91 \text{ cm}^2$$

4. Tramo L4:

$$A_{s4} = 756600 / (0.9 \cdot 50 \cdot 4200) = 4.02 \text{ cm}^2$$

### Método de Cross

(Agregar descripción y cálculos del Método de Cross aquí)

### Diagrama de Momentos Flectores

*Imagen: Diagrama de momentos flectores*



# Informe de Estructura V

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

*[Insertar Imagen]*

## Conclusión

Se modificó la planta base (entregada por el profesor),

para que las longitudes de la losa fueran más pequeñas y así fuesen reduciendo sus medidas para que la altura de la viga fuese menor, ya que se debe considerar que las vigas se diseñan con un 10% de la losa.

Mientras más grandes son las losas, más alta sería la viga.

Es por esto que se tomó la decisión de acortar la losa y modificar la planta base.

La luz más desfavorable fue de 6.2 metros, por lo que se diseñó todo el proyecto con una viga de 25/62.

En los entregables del ejercicio se pide proponer una propuesta alternativa.

En este caso no fue necesario debido a que no hubo un rediseño.

Los cálculos respecto a la viga de 25/62 dieron dentro de los rangos normativos, por lo que esa sería la viga que cumple con el proyecto.

# **Informe de Estructura V**

Proyecto: Grupo 3

Profesor: Gustavo Martínez

Estudiantes: Pamela Moya Navarro / Víctor Adasme

## **Bibliografía**

1. Nilson, A. H., Darwin, D., & Dolan, C. W. (2010). Design of Concrete Structures. 14th Edition. McGraw-Hill.
2. Park, R., & Paulay, T. (1975). Reinforced Concrete Structures. John Wiley & Sons.
3. MacGregor, J. G., & Wight, J. K. (2005). Reinforced Concrete: Mechanics and Design. 5th Edition. Prentice Hall.
4. CEN (2004). Eurocode 2: Design of Concrete Structures - Part 1-1: General Rules and Rules for Buildings. EN 1992-1-1. European Committee for Standardization.
5. ACI Committee 318 (2019). Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) and Commentary. American Concrete Institute.