

CAPÍTULO VI

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA LOSA

PARA PRESENTAR UN EJEMPLO DE APLICACIÓN PRÁCTICA, CONSIDERAREMOS UNA VIGA DE ACERO SUJETA AL CASO DE CARGA 1, CON UNA CARGA INICIAL CONCENTRADA AL CENTRO DE 10 TONELADAS, CON UNA LONGITUD DE 8.40 mts. Y UNA SECCIÓN ESTRUCTURAL IR610x241.6 k/m., ARRIOSTRADA LATERALMENTE.

LAS PROPIEDADES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE ESTE PERFIL SON:

$$\begin{array}{ll} I_x & = 215,191 \text{ cm}^4 & I_y & = 18,439.0 \text{ cm}^4 \\ S_x & = 6,784 \text{ cm}^3 & S_y & = 1,121.0 \text{ cm}^3 \\ r_x & = 26.4 \text{ cm} & r_y & = 7.7 \text{ cm}. \end{array}$$

EL MOMENTO MÁXIMO AL CENTRO DEL CLARO PARA ESTA VIGA ES:

$$M_{max} = \frac{PL}{4} = \frac{10,000 \text{ kg} (840.0 \text{ cm})}{4} = 2,100,000.0 \text{ kg} - \text{cm}.$$

$$f_b = \frac{M_x}{S_x} = \frac{2,100,000.0 \text{ kg} - \text{cm}}{6,784.0 \text{ cm}^3} = 309.55 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

$$f_b = 309.55 \text{ kg/cm}^2 < F_b = 1,520.0 \text{ kg/cm}^2$$

A ESTA VIGA SE LE SEGUIRÁ APLICANDO CARGA HASTA ALCANZAR EL ESFUERZO MÁXIMO PERMISIBLE.

$$f_b = \frac{Mu}{S_x}$$

$$Mu = f_b (S_x)$$

$$Mu = 1,520.0 \text{ kg/cm}^2 (6,784.0 \text{ cm}^3) = 10,311,680.0 \text{ kg-cm}$$

LA CARGA NECESARIA PARA ALCANZAR EL ESFUERZO ULTIMO SERÁ:

$$M = \frac{PL}{4}$$

$$Pu = \frac{4M}{L} = \frac{4(10,311,680.0 \text{ kg-cm})}{840.0 \text{ cm}} = 49,103.0 \text{ kg.}$$

$$Pu = 49,103.0 \text{ kg.}$$

LA DEFLEXIÓN PARA ESTA CARGA SERÁ:

$$\Delta = \frac{PL^3}{48 EI_x} = \frac{49,103.0 \text{ kg} (840.0 \text{ cm})^3}{48 (2,100,000.0 \text{ kg/cm}^2) (215,191.0 \text{ cm}^4)}$$

$$\Delta = 1.34 \text{ cm.}$$

SEGUIREMOS APLICANDO CARGA HASTA ALCANZAR EL ESFUERZO DE CEDENCIA

$$f_y = 2530.0 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f_b = \frac{Mc}{S_x}$$

$$Mc = f_b (S_x) \quad f_b = f_y$$

$$Mc = 2,530.0 \text{ kg/cm}^2 (6,784.0 \text{ cm}^3) = 17,163,520.0 \text{ kg - cm}$$

LA CARGA NECESARIA PARA ALCANZAR ESTE ESFUERZO SERÁ:

$$P_c = \frac{4Mc}{L} = \frac{4(17,163,520.0 \text{ kg - cm})}{840.0 \text{ cm}} = 81,721.0 \text{ kg}$$

LA DEFLEXIÓN CORRESPONDIENTE A ESTA CARGA ES:

$$\Delta = \frac{PL^3}{48EI} = \frac{81,721.0 \text{ kg} (840.0 \text{ cm})^3}{48 (2,100,000.0 \text{ kg/cm}^2) (215,191.0 \text{ cm}^4)} = 2.23 \text{ cm}$$

$$\Delta = 2.23 \text{ cm}$$

LA DEFORMACIÓN PARA LA LOSA EN ESTE CASO, HACIENDO UNA RELACIÓN DE CARGAS SERÁ:

$$\frac{81.721 \text{ tons}}{200.0 \text{ tons}} = 0.408$$

$$\Delta_L = 0.0187 \text{ cm} \times 0.408 = 0.0076 \text{ cm}$$

LO QUE ES \approx 300 VECES MENOR QUE LA DEFORMACIÓN DEL ELEMENTO ENSAYADO.

ESTA ES UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN UN PROBLEMA REAL. BÁSICAMENTE CONSISTE EN IR APLICANDO INCREMENTOS DE CARGA, TOMANDO NOTA DE LAS DEFORMACIONES HASTA EL PUNTO DE FALLA DEL ELEMENTO. POSTERIORMENTE, SE MOSTRARÁN FIGURAS ILUSTRATIVAS DE PROBLEMAS PRÁCTICOS.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

EL PROYECTO DE UNA LOSA DE REACCIÓN PARA EL INSTITUTO DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN, HA SIDO LA PARTE FUNDAMENTAL DE ESTA TESIS, EN ELLA SE HAN DESCRITO LOS CRITERIOS DESDE SU CONCEPCIÓN HASTA EL DISEÑO FINAL DE LA MISMA.

LOS CASOS DE CARGA QUE FUERON PROPUESTOS PARA EL DISEÑO ESTÁN BASADOS EN LO QUE SE ESPERA QUE LA LOSA ESTÉ SUJETA EN EL TRANSCURSO DE SU VIDA ÚTIL, SIN EMBARGO, SI DURANTE ESTE PERÍODO SE PRESENTARA ALGÚN CASO DIFERENTE A LOS PROPUESTOS Y SE TENGA LA INCERTIDUMBRE DE QUE SI DICHO CASO PUDIERA SER MÁS CRÍTICO QUE LOS PROPUESTOS, LA LOSA DEBERÁ REVISARSE PARA DICHO CASO ANTES DE REALIZAR EL ENSAYE PARA GARANTIZAR QUE EL COMPORTAMIENTO DE LA LOSA SEA SATISFACTORIO DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO.

EN CUANTO AL ANÁLISIS ESTRUCTURAL POR ELEMENTOS FINITOS PODEMOS MENCIONAR QUE NOS PERMITIÓ TENER UNA IDEA MÁS COMPLETA DEL COMPORTAMIENTO DE LA LOSA TRABAJANDO EN CONJUNTO.

RESPECTO A LA INSTRUMENTACIÓN DE LA LOSA, SE PRETENDIÓ TENER UNA DISTRIBUCIÓN UNIFORME DE TRANSDUCTORES EN LA LOSA SUPERIOR, LOSA INFERIOR Y MUROS PARA PODER CONOCER LAS DEFORMACIONES DE LA LOSA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS ENSAYES Y PODER COMPARAR CON LO PREVISTO EN EL DISEÑO.

EN CUANTO A LAS DEFLEXIONES DE LA LOSA, PODEMOS DECIR QUE PARA EL EJEMPLO PROPUESTO, RESULTARON SER 300 VECES MENORES QUE LAS DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL ENSAYADO, LO CUAL NOS DA UNA IDEA DE LA APROXIMACIÓN QUE TENDREMOS AL MEDIR LAS DEFORMACIONES EN EL MISMO.