CORTANTE Y TENSIÓN DIAGONAL EN VIGAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil
Concreto Armado 1
Inga. Mar Girón

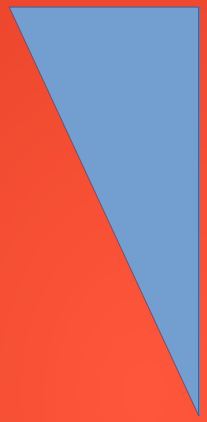
Capítulo 4 del libro de texto. Concreto Reforzado, Nilson.

La falla a cortante es **difícil de predecir** en forma exacta.

Se puede presentar un colapso por cortante en forma súbita, **sin aviso alguno de peligro**.

Se coloca refuerzo a cortante en las vigas de concreto reforzado para **garantizar una falla a flexión antes de que ocurra la falla a cortante**.

ESFUERZO DE TENSIÓN DIAGONAL



Combinación de esfuerzos cortantes y de esfuerzos de flexión longitudinal.

TENSIÓN DIAGONAL EN VIGAS ELÁSTICAS HOMOGÉNEAS

$$\nu = \frac{VQ}{Ib}$$

- V = Cortante total en la sección (diagrama)
- Q = Momento estático con respecto al eje neutro
- I = Momento de inercia de la sección
- b = base, ancho de la viga

EN CUALQUIER PUNTO DE LA VIGA, LOS ESFUERZOS CORTANTES HORIZONTALES SON IGUALES EN MAGNITUD A LOS ESFUERZOS CORTANTES VERTICALES

Se consideran 6 esfuerzos actuando sobre el elemento. Combinándose forman un par de esfuerzos inclinados a compresión y otro par a tensión, ESFUERZOS PRINCIPALES

$$t = \frac{f}{2} \pm \sqrt{\frac{f^2}{4} + \nu^2}$$

Su inclinación α, está dada por:

$$\tan(2\alpha) = \frac{2\nu}{f}$$

EN EL EJE NEUTRO, LOS ESFUERZOS PRINCIPALES EN UNA VIGA ESTÁN SIEMPRE INCLINADOS 45°

LOS ESFUERZOS DE TENSIÓN NO ESTÁN LIMITADOS A LOS ESFUERZOS DE TENSIÓN CON VARIAS INCLINACIONES Y MAGNITUDES, RESULTADO DEL CORTANTE SOLO (eje neutro) o DE LA COMBINACIÓN DE CORTANTE Y FLEXIÓN, PRESENTÁNDOSE EN TODA LA VIGA

VIGAS DE CONCRETO REFORZADO SIN REFUERZO A CORTANTE

PARA UNA VIGA BIEN DIMENSIONADA Y REFORZADA, LAS GRIETAS DE TENSIÓN POR FLEXIÓN SON LAS QUE SE PRESENTAN EN PRIMERA INSTANCIA

$$\nu = \frac{V}{bd}$$

$$\nu = \frac{V}{bd} \rightarrow V_{cr} = \nu_{cr} * bd$$

ν_{cr}

AL TRATARSE DE CONCRETO SIMPLE

$$\nu_{cr} \rightarrow f_{ct} = 3.5\sqrt{f'c}$$

EN PRESENCIA DE MOMENTOS GRANDES

$$\nu_{cr} = 1.9\sqrt{f'c}$$

$$\nu_{cr} = \frac{V_{cr}}{bd} = 1.9\sqrt{f'c} + \frac{2500 * \rho V d}{M} \leq 3.5 * \sqrt{f'c}$$

¿ V_N y V_U ?

COMPORTAMIENTO DE VIGAS **AGRIETADAS** DIAGONALMENTE

- Una vez formada la grieta diagonal, seguirá atravesando la viga por completo, separándola, produciendo la falla. Es un proceso súbito, ocurriendo en vigas de poca altura relativa.

- La grieta diagonal se propaga hacia y parcialmente dentro de la zona de compresión pero se detiene. No ocurre una falla súbita.

LUZ / ALTURA < 8

VIGAS DE POCA ALTURA: LUZ / ALTURA >= 8

VIGAS DE CONCRETO REFORZADO CON REFUERZO EN EL ALMA

TIPOS DE REFUERZO EN EL ALMA

- Estribos verticales espaciados a intervalos variables, utilizando barras 3, 4 y 5.

- Como alternativa, el refuerzo a cortante puede proporcionarse mediante el doblamiento hacia arriba de una fracción del acero longitudinal cuando este no se requiera más para resistir la tensión a flexión.

TAREA: Presentar resumen del Capítulo 5 del Libro de Texto.

Después de que se desarrollan las grietas diagonales, el refuerzo en el alma aumenta la resistencia a cortante de la viga de 4 maneras diferentes:

- Las barras que atraviesan la grieta particular resisten parte de la fuerz cortante.
- La presencia de las barras restringe el crecimiento de las grietas diagonales y reduce su penetración dentro de la zona de compresión.
- Contrarrestan el ensanchamiento de las grietas, las 2 caras de la grieta permanecen en estrecho contacto.
- Los estribos están distribuidos de manera que amarren el refuerzo longitudinal al cuerpo principal de concreto.

¿ V_N y V_U ?

CADA ESTRIBO QUE ATRAVIESA LA GRIETA EJERCE UNA FUERZA $A_v f_{v.}$

$$V_{ext} = V_{cz} + V_d + V_{iy} + V_s$$

$$V_N = V_c + V_s$$

$$V_N = V_c + \frac{A_v fy\, d}{s}$$