

Ensayos sobre Cabezales de Tres Pilotes

Raush, José A. - D'Ascenzo, Nello - Goldschimdt, Pablo - Natalini, Mario B.

Departamento de Estabilidad - Facultad de Ingeniería U.N.N.E.
Av Las Heras 727 - (3500) Resistencia - Chaco - Argentina.
Tel.: +54 (03722) 420076 - E-mail : raush@unne.ing.edu.ar

ANTECEDENTES

Este trabajo de investigación está dirigido al estudio del modelo de cálculo para los cabezales sobre tres pilotes. La tarea es una continuación de la desarrollada inicialmente sobre los cabezales de dos pilotes, en el que se estudió también dicho modelo de cálculo. En ambos casos se trata del denominado *método de las bielas*. En la investigación inicial se trabajó con prototipo y modelos, en esta solamente se trabajó con modelos, pues los valores de cargas que se precisarían para ensayar al prototipo son de una magnitud tal que no pueden ser alcanzadas en este laboratorio.

Nuestro objetivo en este trabajo, al igual que en el anterior es evaluar las diferencias que aparecen entre el modelo de cálculo y los ensayos.

Los cabezales de tres pilotes presentan algunas características que los diferencian, desde el punto de vista estructural, del de dos pilotes :

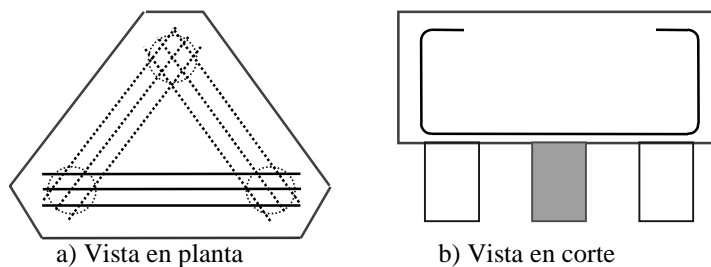
a) No requieren un arriostramiento a otro elemento de fundación para absorber posibles excentricidades de las cargas.

b) Las variaciones de los esfuerzos en los pilotes ante la presencia eventual de excentricidades en la carga centrada P , son reducidas. Esto es debido a la distribución espacial de las fuerzas que se originan en el interior del cabezal, siendo por ello considerados como cabezales autoportantes.

Para este grupo de cabezales existen varias formas de disponer los aceros que componen la armadura del tensor. A continuación se detallan dichas variantes.

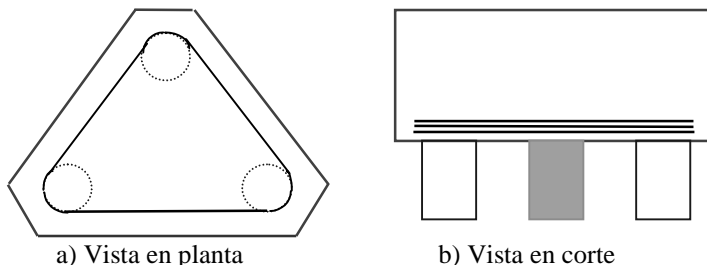
1) Disponer los aceros de la armadura en un mismo plano en forma de fajas uniendo las cabezas de los pilotes.

Figura N° 1



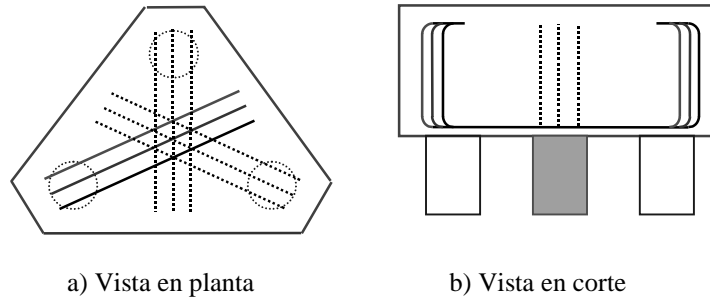
2) Disponer los aceros de la armadura en tres planos paralelos a la base del cabezal formando lazos que envuelven a las cabezas de los pilotes.

Figura N° 2



3) Disponer los aceros de la armadura en un mismo plano en forma de fajas que actúan de bisectrices de los ángulos.

Figura N° 3

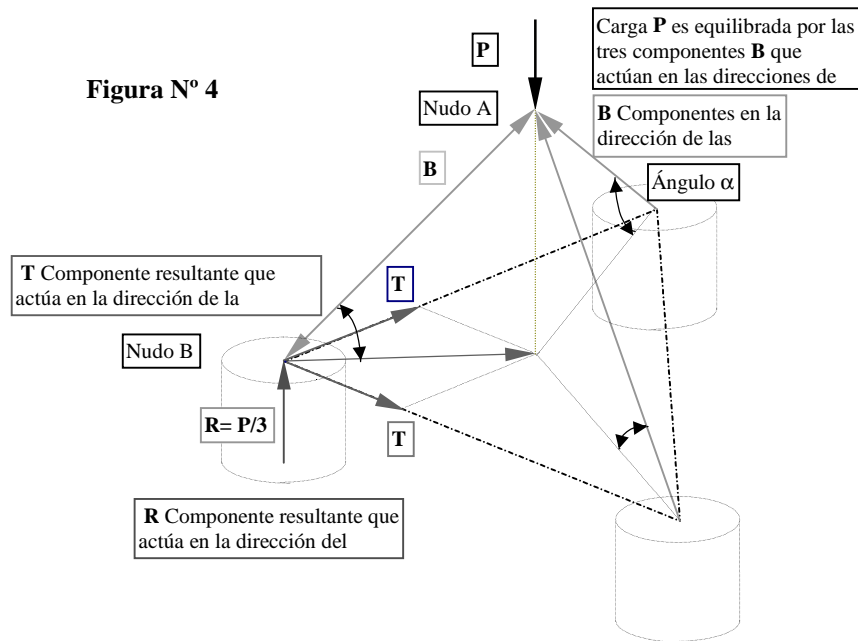


De las tres disposiciones antes mencionadas, las dos primeras son las más comúnmente empleadas, debido a que la última deja los lados del cabezal sin armadura, estando los mismos por lo tanto más propensos a la fisuración en las caras. Por este motivo en esta etapa se ha trabajado con las dos primeras disposiciones de la armadura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Método

Para el dimensionamiento se empleó el método de cálculo de las bielas que consiste en descomponer la carga **P** proveniente de la columna en tres componentes espaciales **B**, en la dirección de los ejes de las bielas (**nudo A**); las cuales son equilibradas al llegar al **nudo B** por la reacción del pilote **R** y dos componentes **T** que actúan en la dirección de los ejes de las armaduras. (Ver esquema de descomposición de la carga - Figura N° 4).



Materiales

Hormigón

$\sigma'_{bk} = 395 \text{ kg./cm}^2$	$\sigma_{bk} = 36,7 \text{ kg./cm}^2$	$E_b = 418.000 \text{ kg./cm}^2$
---------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------

Acero

Tensión de fluencia promedio - $\sigma_f = 5.475 \text{ kg./cm}^2$.
--

Tipo : barra de acero ϕ 6 mm	Tensión de rotura promedio - $\sigma_r = 7.737 \text{ kg./cm}^2$.
Procedencia : ACINDAR.	Alargamiento porcentual medio en 50,8 mm - $\xi\% = 5,75 \%$.
	Módulo de elasticidad axial medio - $E = 1.986.000 \text{ kg./cm}^2$.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

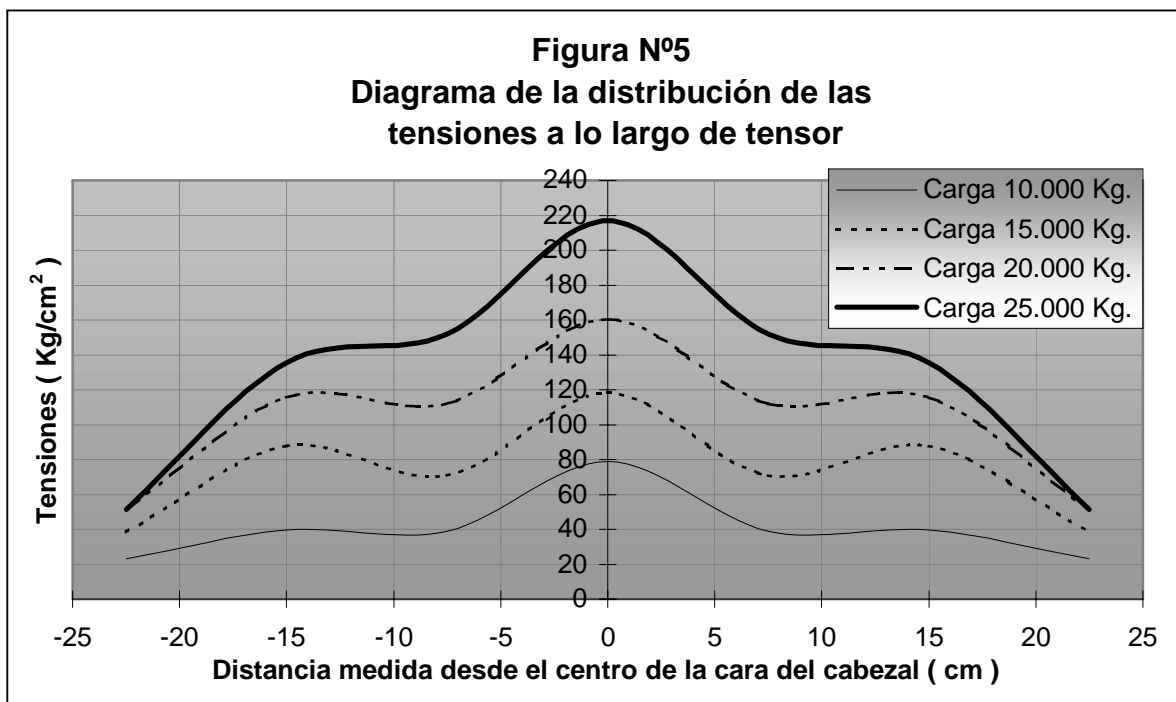
En esta etapa se ha determinado que la premisa para el dimensionado del cabezal utilizando el método de cálculo de las bielas, que es la de descomponer la carga actuante sobre el cabezal en tres direcciones espaciales (que son las de las bielas comprimidas) y equilibrar las componentes horizontales mediante el empleo de tensores (Ver Fig. N° 6), no se verifica en los ensayos con la sencillez de esta hipótesis.

También se observa que los valores de tensión que adquieren los aceros de la armadura que componen el tensor son, para iguales estados de cargas, muy inferiores en los ensayos comparando con los que debería tener según el modelo de cálculo.

Otra diferencia es que dicho método considera que las armaduras inferiores que actúan como tensores tiene una tensión constante en toda su longitud, pero en los ensayos esto no acontece (Ver Fig. N°5). Esta diferencia, como la anterior, proporciona mayor capacidad de carga al cabezal.

Otra variante que surgió de los ensayos, fue la leve disminución de la carga final de rotura en aquellos modelos que estaban construidos con armadura tipo lazo, con respecto a los armados en forma de fajas.

De igual manera esta forma constructiva presentó una forma de fisuración más errática y no tan bien definida como en aquellos cabezales que tenían la armadura en forma de fajas.

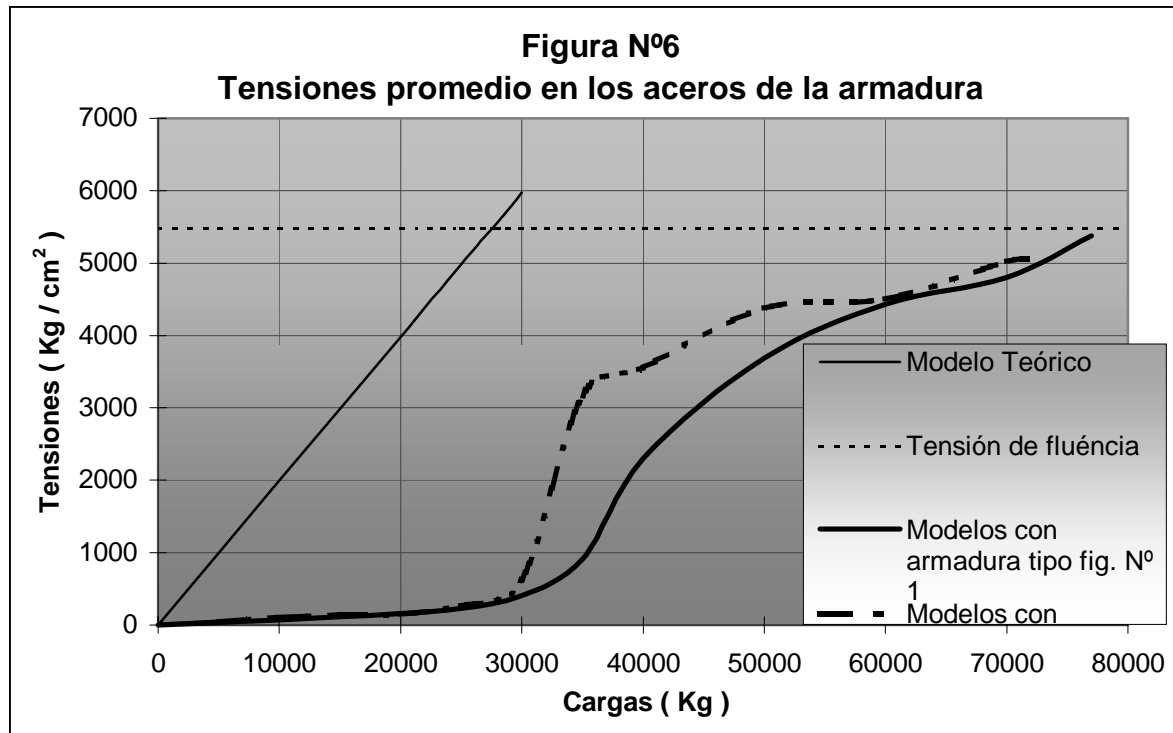


CONCLUSIONES

- 1) Las tensiones que se desarrollan en las barras que componen la armadura son muy inferiores a las calculadas mediante el modelo de las bielas. Esto da como consecuencia mayor capacidad de carga del cabezal. (Ver Fig. N° 6).
- 2) Es evidente que hasta la aparición de las fisuras en las caras laterales de los cabezales, el tensor está compuesto por el acero y el hormigón, a diferencia de lo considerado por el método de las bielas, el cual establece que está formado por el acero solamente.

3) La distribución de la tensión a lo largo de cada barra de acero no es constante como supone este método de cálculo, sino que tiene una distribución como si fuera una campana de Gauss adquiriendo valores muy bajos antes de llegar a la zona de los pilotes. (Ver fig. N° 5).

4) Los cabezales armados con los aceros distribuidos en forma de fajas, presentaron una carga final a la rotura levemente mayor, que aquellos armados con la disposición en forma de lazo. Esto podría deberse a que la altura h en estos últimos es levemente inferior, debido a que los aceros están dispuestos en tres planos superpuestos paralelos a la base. (Ver Fig. N° 6).



BIBLIOGRAFÍA

- * ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO - Fritz Leonhardt - Editorial EL ATENEO - Bs. As.
- * CALCULO PRACTICO DE ESTRUCTURAS DE EDIFICIOS - Ing. José Calavera Ruíz - segunda edición - Editorial INTEMAC (Instituto Técnico de Materiales y Construcciones).
- * HORMIGON ARMADO - Ing. Montoya / Meseguer / Moran - novena edición - Editorial GUSTAVO GILI S.A. Barcelona.
- * ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS SINGULARES DE HORMIGON ARMADO - Ing. Jacques Ramsay Robinson - Editorial GUSTAVO GILI S.A. Barcelona.
- * PROYECTO DE REGLAMENTO CIRSOC 201-INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial).
- * STRUCTURAL MODELING AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES - Prof. Gajanan M. Sabnis / Harry G. Harris / Richard N. White / M. Saeed Mirza - Editorial PRENTICE HALL New York.
- * PRESTRESSED CONCRETE STRUCTURES - M.P. Collins / D. Mitchell - Editorial PRENTICE HALL - England Cliffs - New Hersey.