

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Dadas las necesidades que han surgido en los últimos años, de construir estructuras más seguras, por eventos aleatorios como son huracanes, sismos, etc. Es por ello que surgen los métodos de análisis y diseño de cimentaciones, cada vez más precisos, como por ejemplo la interacción suelo-estructura, en la que se relacionan, como su nombre lo indica el suelo de cimentación con la estructura misma. Es por ello que la realización del número de iteraciones, va ligado directamente con el grado de precisión que se requiera, por tal motivo la precisión del proceso será una variable del presupuesto de la obra a realizar.

Lo anterior se puede ver claramente en el cambio de la rigidez del suelo, desde la primera iteración hasta la última, como se muestra en la siguiente variación, para el grupo de puntos:

Para los puntos 1, 6, 31 y 36, la variación de la rigidez del suelo de la primera iteración a la última se muestra en el inciso a) y la variación de la primera iteración a una iteración intermedia (iteración 8) se muestra en el inciso b).

a)

$$Var\% = \frac{|1139.9-1114.01|}{1139.9} = 2.27 \%$$

b)

$$Var\% = \frac{|1139.9-1127.83|}{1139.9} = 1.05 \%$$

Del mismo modo se muestran las variaciones para los siguientes grupos de puntos:

Puntos 2, 5, 7, 12, 25, 30, 32, 35.

c)

$$Var\% = \frac{|1294.75-1335.53|}{1294.75} = 3.14 \%$$

d)

$$Var\% = \frac{|1294.75-1327.6|}{1294.75} = 2.53 \%$$

Puntos 3, 4, 13, 18, 19, 24, 33, 34.

e)

$$Var\% = \frac{|1157.7-1220.7|}{1157.7} = 5.44 \%$$

f)

$$Var\% = \frac{|1157.7-1207.41|}{1157.7} = 4.29 \%$$

Puntos 8, 11, 26, 29.

g)

$$Var\% = \frac{|1314.02-1192.53|}{1314.02} = 9.24 \%$$

h)

$$Var\% = \frac{|1314.02-1220.98|}{1314.02} = 7.08 \%$$

Puntos 9, 10, 14, 17, 20, 23, 27, 28.

i)

$$Var\% = \frac{|1187.9-1150.09|}{1187.9} = 3.18 \%$$

j)

$$Var\% = \frac{|1187.9-1144.06|}{1187.9} = 3.69 \%$$

Puntos 15, 16, 21, 22.

k)

$$Var\% = \frac{|1074.15-1096.6|}{1074.15} = 2.09 \%$$

l)

$$Var\% = \frac{|1074.15-1066.41|}{1074.15} = 0.72 \%$$

Como se puede observar en los resultados anteriores, mientras mayor sea la variación de las rigideces, mayor será la precisión, la razón es, porque al principio se supuso una reacción uniforme en el suelo para tener un punto de partida; es por ello que mientras más iteraciones se realizan, nos acercamos más a las reacciones reales, para el caso de los puntos 9, 10, 14, 17, 20, 23, 27, 28, se tiene que la variación de la rigidez entre la iteración media y la primera es mayor por que la suposición de la reacción en esos puntos fue más cercana a la real.

Un aspecto importante en el proceso de análisis, es que, en los diagramas de momento flexionante obtenidos con el SAP2000, no se presentan valores en los puntos donde se substituyeron los apoyos por resortes, ya que el programa "Int Suelo-Estructura.FOR" fue el que llevo el análisis de manera independiente en los puntos donde se localizan las zapatas aisladas, para posteriormente, realizar su diseño con los valores obtenidos. Esta consideración no afectó el comportamiento de la estructura de manera notable, ya que tanto los momentos flexionantes, como las fuerzas cortantes en las trabes de liga son ligeramente mayores; de manera análoga sucedió con los valores de momento flexionante, fuerza cortante y carga axial en las zapatas aisladas son ligeramente mayores con la consideración antes mencionada, es decir estamos del lado de la seguridad. A pesar de que las zapatas 8, 9, 10, 12, 15, 17, 20, 26, 27, 28 y 29, no cumplen con la revisión por cortante con un factor de seguridad de 1.4, su diseño se aceptó, ya que la cuantía de acero necesario para satisfacer esta condición, es mínima, y cabe mencionar que con un factor de seguridad de 1.1 sí cumple con la revisión por cortante.

Por otra parte el uso de las trabes de liga, cumplió su objetivo que fue, el de unir a la estructura de cimentación como una sola, esto se logró al observar que las deformaciones del suelo, no son muy notorias y por ello no se presentan hundimientos diferenciales, así que podemos decir que el diseño de la cimentación fue adecuado, empleando el método interacción suelo - estructura.

Como punto final se demostró que el uso del método interacción suelo-estructura es confiable para el diseño de cimentaciones de manera mas precisa, en lo que respecta a la obtención de cuantía de acero y verificación de las secciones propuestas, así también, permite emplear cualquier herramienta de análisis y diseño estructural, como por ejemplo el SAP2000.