

## Capítulo 5: Comparación entre los resultados numéricos y las medidas *in situ*

### 5.1 Introducción

En este capítulo se van a comparar los resultados obtenidos mediante el modelo predictivo (resultados numéricos) y las medidas proporcionadas por la instrumentación *in situ* (hitos, extensómetros, inclinómetros, etc.....).

Esta comparación se ha realizado mediante la representación de la cubeta de asientos proporcionada por ambos métodos.

En el caso de las medidas *in situ*, en donde los datos son puntuales, ya que únicamente se miden unos ciertos puntos de la sección, se va a representar la cubeta de asientos aproximando una campana de Gauss a los valores de las medidas *in situ*.

Para realizar esta aproximación se ha utilizado el procedimiento descrito en el capítulo 3, el cual se basa en la teoría de Peck (1969).

En el caso de la obtenida mediante el modelo numérico, su obtención ha sido directa, ya que el programa mismo las representa.

Así, una vez se han tenido los valores, se han introducido en una hoja Excel y se han representado gráficamente (Figura 84, 85 y 86).

### 5.2 Comparación de cubetas de asientos

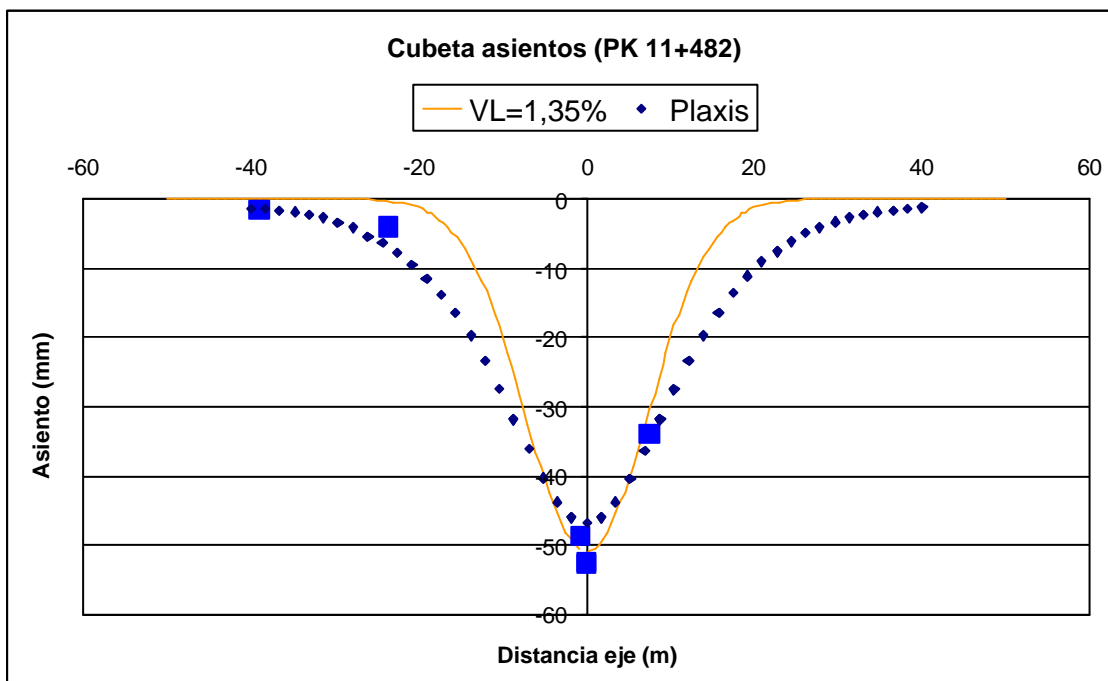


Figura 84. Comparación de resultados de la sección 1.

Los cuadrados grandes de color azul representan los valores de las medidas in situ, mientras que la línea continua amarilla representa la aproximación teórica de la cubeta de asientos. En el caso de la línea discontinua, formada por robos azules, su significado es la representación de la cubeta de asientos obtenida con el modelo numérico.

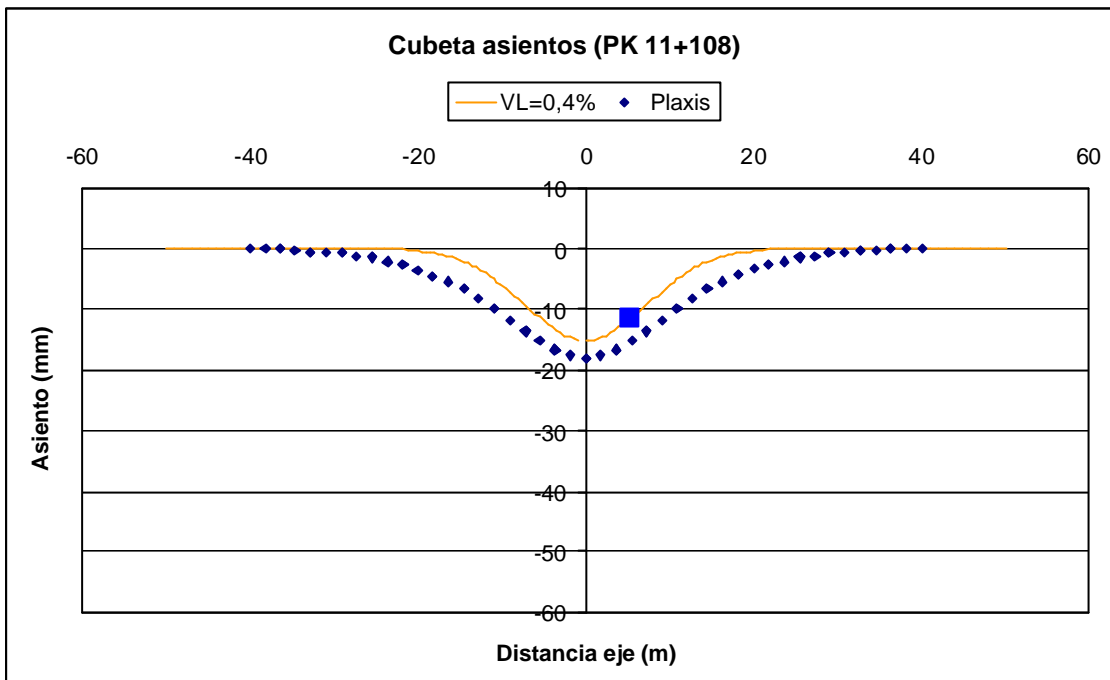


Figura 85. Comparación de resultados de la sección 2.

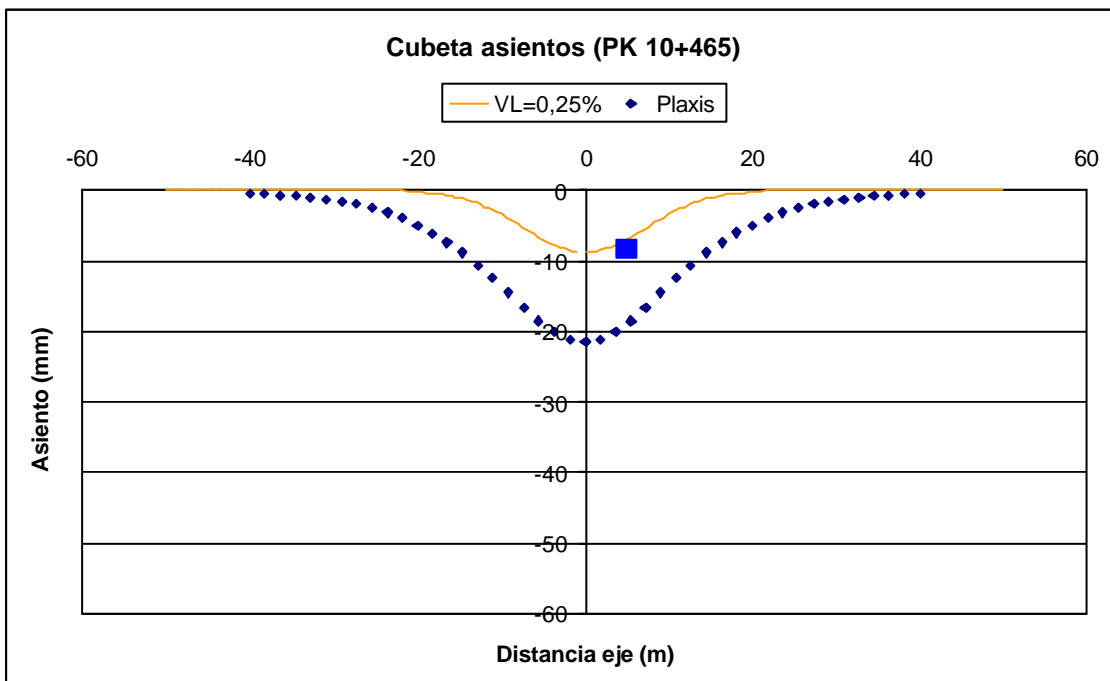


Figura 86. Comparación de resultados de la sección 3.

En el caso de las secciones de estudio 1 y 2 (Figura 84 y Figura 85), los valores de las cubetas numéricas se ajustan relativamente bien a las obtenidas con las medidas *in situ*, lo cual indica que el modelo numérico se ajusta relativamente bien a los movimientos reales del terreno.

En la sección 3 (Figura 86), en cambio, no sucede lo mismo, ya que las cubetas no se asemejan entre si.

Suponiendo que la geología en la sección 3 es prácticamente idéntica a la que hay en la sección 2 y que en la sección 3 los parámetros de la máquina son más desfavorables que en la sección 2, es decir, en la sección 3 la presión del frente y el volumen de mortero inyectado es menor que en la sección 2 y además la cantidad de material excavado es mayor (posible sobreexcavación) (ver anejo de parámetros de la máquina), los movimientos determinados *in situ* de la sección 3 generan una cubeta de asientos menor que la que se ha obtenido en la sección 2, cosa que no sucede con las cubetas obtenidas con el modelo numérico, en donde la sección 3 tiene una cubeta de asientos mayor que la que hay en la sección 2.

Muy probablemente, la explicación recae en algún factor del entorno que no se ha definido en el modelo o en unos valores erróneos de las medidas *in situ*.

Los posibles factores del entorno podrían ser los siguientes:

- Proximidad a la estación de Parc logistic y zona de terreno tratado con jet-grouting.

Una de las primeras explicaciones se ha intentado buscar en la proximidad de la sección de control (sección instrumentada) a la estación de Parc Logístic, en donde el terreno de sus proximidades esta tratado con jet-grouting.

El hecho de tener un terreno tratado con jet-grouting hace que las propiedades resistentes del material sean mayores y en consecuencia que los asientos sean menores.

Pero la distancia de la pantalla de jet-grouting más próxima a la sección de control es de unos 40 metros, distancia superior a los tres diámetros (en este caso unos 30 metros), que es la distancia máxima que se considera que una excavación influye sobre el terreno (E. Alonso. Apuntes de la asignatura de túneles).

En consecuencia, esta explicación no acaba de explicar el desfase que hay entre la cubeta *in situ* y la numérica.

Para ver la situación de la sección de control respecto la pantalla de jet-grouting ir al anejo de planos y ver el plano detallado del tramo 2A (sección de control PK: 10+465 o anillo 847).

- Máquina parada durante un gran periodo de tiempo (5 meses aprox.)

Esta explicación, más que ayudar a entender por que se han registrado unos movimientos tan pequeños, induce ha desconfiar de las medidas realizadas *in situ*, ya que la causa de tener la máquina parada sería un aumento de los asientos.

Cabe destacar que el día que se efectuó el inicio de la parada (14/11/06) se registró un salto en los valores de los movimientos, que se ve claramente en la Figura 87. Cosa que ratifica la credibilidad de las medidas.

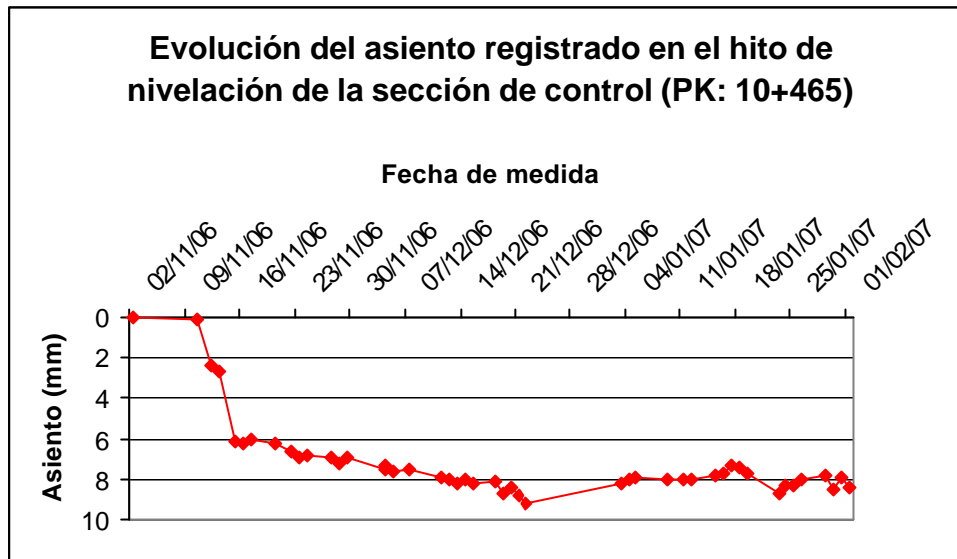


Figura 87. Escalón en el valor de los asientos producido por la parada de la máquina (parada 14/11/06).

En consecuencia, se ha seguido buscando una posible explicación, a la cual no se ha llegado y donde únicamente se ha supuesto que es un factor del entorno que no se ha detectado y no se ha introducido dentro del modelo numérico.