



Figura 19. Colocación de bloques en Correderas B.

#### 4.11 Construcción de Losas de Concreto "Cabeceras"

Los colados se realizaron en un solo evento para 1,000m<sup>3</sup> de concreto, con los cuidados particulares de un colado masivo (Figura 20).



Figura 20. Colado de Cabeceral.



Figura 21. Colocación y nivelación de placas metálicas como superficie de rodamiento.

## 5 INSTRUMENTACIÓN

### 5.1 Carga en Anclas

Considerando la importancia del anclaje dentro de la estabilidad del muro, se colocaron celdas de carga en 11 anclas para dar seguimiento a la carga con respecto al tiempo. De los resultados obtenidos hasta la fecha, la carga en las anclas ha tendido a un valor estable (Figura 22).

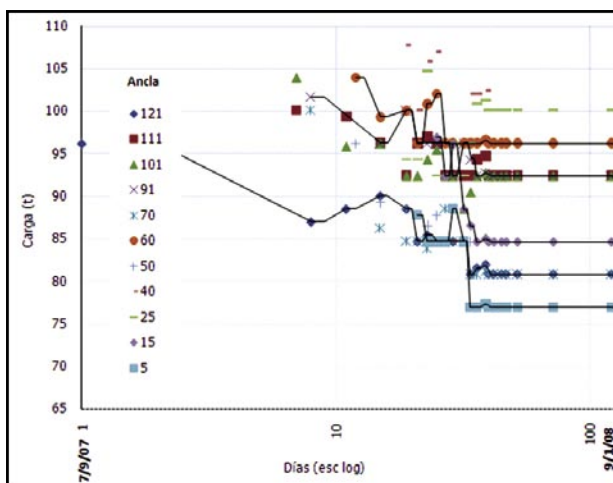


Figura 22. Seguimiento carga-tiempo en la cabeza de las anclas instrumentadas.

### 5.2 Instrumentación con Inclínómetros

Durante la etapa de construcción se dejaron las preparaciones necesarias para que concluida la obra se diera seguimiento a los desplazamientos laterales del Muro Milán antes y después del dragado. Las preparaciones se dejaron en 4 paneles de muro, 3 de ellos en la sección corriente (IN-1, IN-3 e IN-4) y 1 en sección Cabecera (IN-2). De las lecturas tomadas para el nivel de dragado a la -9.0m (actual), el desplazamiento máximo promedio para los inclinómetros colocados en sección corriente fue de 9 mm en la cabeza del muro, mientras que de los análisis teóricos el desplazamiento esperado para este mismo nivel de dragado fue de 48mm, esto representa que el desplazamiento real fue del orden del 20% del valor teórico (Figura 23).

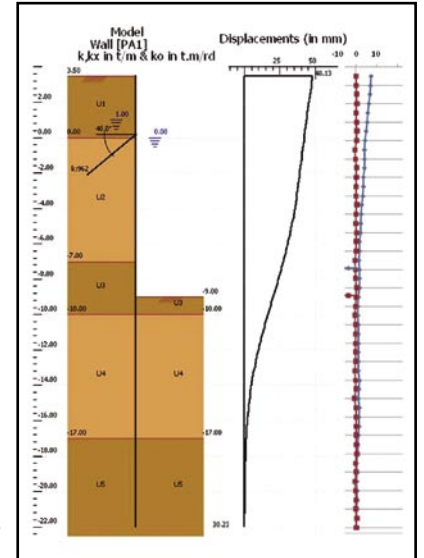


Figura 23. Configuración de desplazamiento según modelo PARIS para la sección corriente (izquierda), comparados con las lecturas del inclinómetro IN-1 (derecha).

### REFERENCIAS

- Ref. 1; Héctor López (2008) "Planeación de la infraestructura costera mexicana", Revista AMIP. Junio.
- Ref. 2; GEOGRUPO, S.A. de C.V. (2006) "Estudio geotécnico Patio de fabricación de plataformas marinas puerto Altamira, Tamaulipas".
- Ref. 3; SMMS (1982) "Sesión III, Nuevo Puerto Industrial en Altamira, Tamps", XI Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Tomo I. Editado por la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. Veracruz.
- Ref. 4; E. Dodel, P. Schmitt, G. Simon (2002), "Active and passive earth pressure: A new approach for an old concept", Soletanche-Bachy, Paris. Fifth European Conference on "Numerical Methods in Geotechnical Engineering" - NUMGE, Paris, France, 4-6 September.
- Ref. 5; Luc Delattre (2001), "Un siècle de méthodes de calcul d'écrans de soutènement". I. L'approche par le calcul - les méthodes classiques et la méthode au coefficient de réaction, Bulletin des Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, septembre-octobre.
- Ref. 6; P. Schmitt (1998), "De l'élasticité linéaire au coefficient de réaction: théories observations et ordres de grandeur", Revue Française de Géotechnique, 4<sup>o</sup> trimestre.
- Ref. 7; P. Schmitt (1995), "Méthode empirique d'évaluation du coefficient de réaction du sol vis-à-vis des ouvrages de soutènement souples", Soletanche, Revue Française de Géotechnique, 2<sup>o</sup> trimestre.
- Ref. 8; A. Momnet (1994), "Module de réaction coefficient de décompression, au sujet des paramètres utilisés dans la méthode de calcul elasto-plastique des soutènements", Revue Française de Géotechnique, 1<sup>er</sup> trimestre.
- Ref. 9; LCPC (1984) "Recommandations pour le choix des paramètres de calcul des écrans de soutènement par la méthode aux modules de réaction". Note d'information technique, Ministère de l'urbanisme, du logement et des transports, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, julio.
- Ref. 10; P. Guiot, J Paulin (2006) "Construction of inclusion", Simposio internacional Inclusiones Rígidas en suelos blandos difíciles, Mayo. Editado por la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos.
- Ref. 11; ASTM D 1143-81 "Standard Test Method for Piles Under Static Axial Compressive Load", American Society for Testing Materials.
- Ref. 12; BS EN 1538:2000 "Execution of special geotechnical works-Diaphragm walls".
- Ref. 13; BS EN 1537:2000 "Execution of special geotechnical works-Ground Anchors".

### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a McDermott México, en especial al Ing. Juan Manuel Pineda por permitirnos el compartir la experiencia ganada en este proyecto, con la comunidad ingenieril internacional, así como a los Ingenieros de HDR Shiner Moseley por su importante participación en la revisión del proyecto.