

# PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA "D" DE SUBTERRÁNEOS

— BUENOS AIRES [ARGENTINA] —

**H**ace ya unos doce años, Subterráneos de Buenos Aires licitó la construcción de la ampliación de la línea "D" desde la estación Palermo hasta la estación Monroe. Esta obra implicaba la ejecución de las estaciones Carranza, Olleros, Virrey del Pino (luego denominada José Hernández), Juramento y Monroe (posteriormente Congreso de Tucumán) y los tramos de túnel necesarios para vincularlas; para lo cual existió en su momento un proyecto oficial. Por diversos motivos en 1996 se había completado la estación Carranza y los tramos de túnel hasta cerca de Juramento pero no se habían ejecutado las cuatro últimas estaciones. En este año, Subterráneos de Buenos Aires Sociedad del Estado (SBASE) decide completar las dos primeras estaciones de las cuatro citadas. Ante la demora que tenían los trabajos se consideró imperioso cambiar el proyecto oficial para cumplir importantes objetivos, con el siguiente orden de prioridad:

- ◆ Utilizar un procedimiento constructivo que dejase permanentemente como mínimo dos carriles de la Av. Cabildo libres para el tránsito.
- ◆ Ejecutar las obras en el mínimo tiempo posible.
- ◆ Producir las mínimas molestias a los habitantes y el comercio de la zona.
- ◆ Ejecutar estaciones modernas en su arquitectura y que cumplan las normas internacionales actuales en materia de seguridad.
- ◆ Reducir el costo de las estaciones.

En los comienzos del año 1997 SBASE decide reafirmar el impulso que había tomado el proyecto y la obra misma, que por entonces llevaba ya ejecutada gran parte de la Estación Olleros y se comenzaba con la siguiente, José Hernández. De esta forma, ante el éxito previsible de los proyectos y la aceptación de los mis-



mos por parte del público usuario, se lanza el segundo tramo de la ampliación con el agregado, como nueva premisa de diseño, de transformar a las estaciones en centros culturales y de exposición de temas relacionados con las características y costumbres de la ciudad.

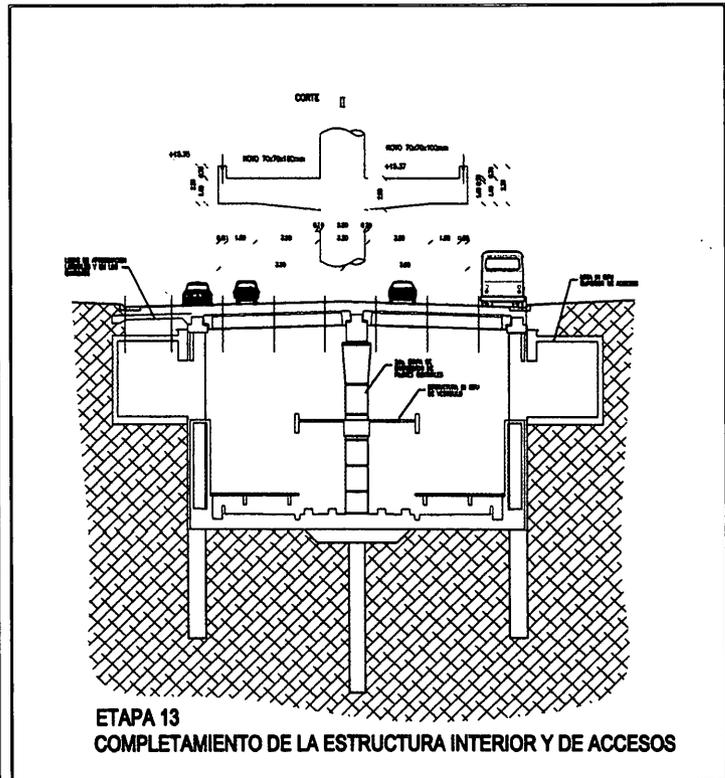
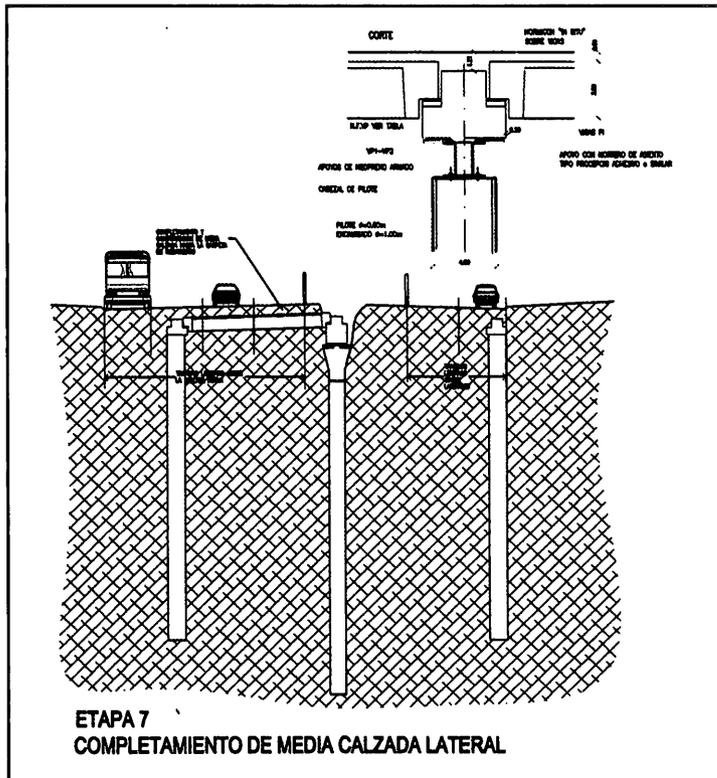
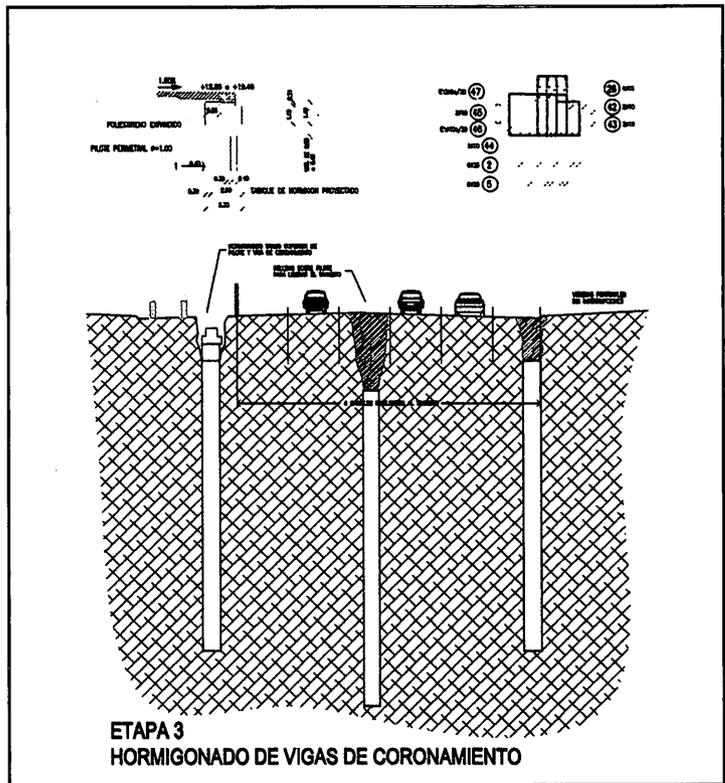
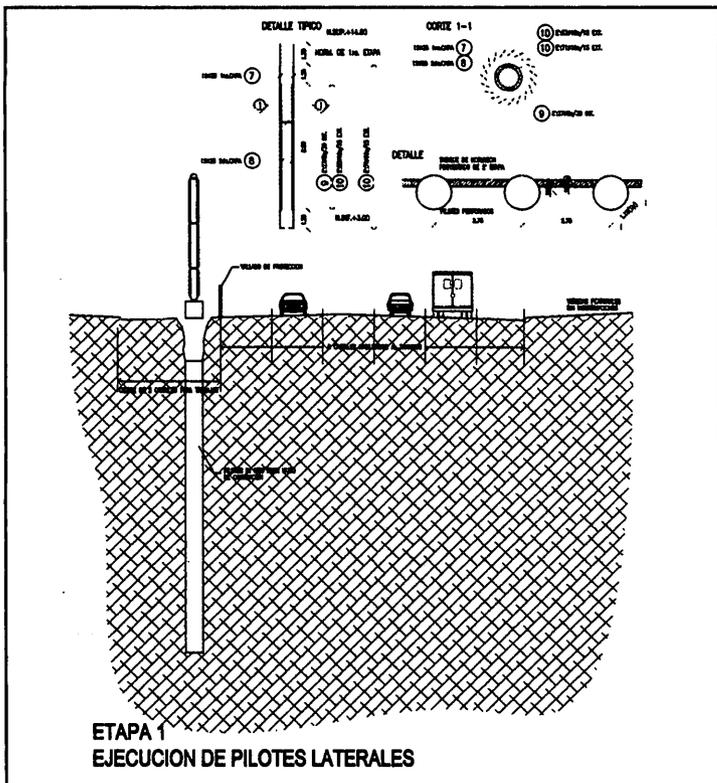
La centenaria red de subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires transporta casi 200 millones de pasajeros anualmente. Las estaciones Olleros, José Hernández, Juramento y Congreso de Tucumán corresponden a la línea "D", cuya traza es coincidente con la Avenida Cabildo. Fueron proyectadas y construidas dentro del plan de expansión del sistema que amplía el servicio de subterráneos a la zona más densamente poblada de la Ciudad. Esta circunstancia constituyó el más fuerte condicionante del proyecto al tratar de lograr el mínimo impacto en la vida diaria de los habitantes.

La **propuesta arquitectónica** fue definir grandes cajas enterradas que contienen a las estaciones y generan una calidad espacial más atractiva y distintiva de las estaciones existentes. Esto, sumado a accesos cómodos y de fácil circulación, con escaleras fijas, mecánicas y ascensores de vinculación entre las plantas interiores y la calzada otorgan a estas estaciones características que las distinguen claramente del resto de las estaciones de la ciudad. Desde las veredas de la avenida se desciende a un entrepiso, en el cual

se localiza las taquillas y desde allí se accede a los andenes y donde se emplazan los locales de servicios. Este esquema circulatorio y funcional se repite en cada una de estas estaciones, adaptándose a las particularidades propias de cada emplazamiento.

En la Estación Congreso de Tucumán, por ser la cabecera de la línea, el sistema elegido es el de andén central sobre el cual se encuentra el vestíbulo, que ocupa un tercio de la longitud de la estación, y actúa como repartidor de todos los movimientos horizontales y verticales de los usuarios. Lo novedoso del diseño radica en fácil accesibilidad tren-calle y calle-tren. Los accesos a cielo abierto que proveen de una inusual luminosidad al vestíbulo, junto con una excelente ventilación natural, la inmediata llegada al andén desde el vestíbulo mediante una doble escalera fija central y escaleras mecánicas en los extremos y la ajustada dimensión del vestíbulo en sí configuran una estación de características única en la red. Dos ascensores: vereda vestíbulo y vestíbulo andén aseguran la accesibilidad para usuarios discapacitados.

**Las estructuras** de las estaciones pueden considerarse como el resultado de un concepto novedoso, desarrollado específicamente para ejecutar las obras con un mínimo absoluto de perturbaciones para el tránsito de la zona. En efecto, la idea fue que pudiese construirse desde la superficie de la calzada, cerrando pocos carriles al tránsito, un pilotaje que formaría la caja perimetral de cada estación (pilotes exteriores) y otro sistema de pilotes que constituirían las columnas internas, en una o dos líneas según el caso, para soportar el entrepiso del vestíbulo y la cubierta superior que constituiría la calzada. Terminado el pilotaje podría ejecutarse por partes y con elementos prefabricados de rápido montaje, toda la cubierta superior de la estación, completarse la calzada y liberarse al tránsito.



Posteriormente se trabajaría por debajo de la calzada, excavando hasta el nivel de platea y ejecutando el muro perimetral a medida que se profundizaba la excavación. Completada ésta, se construiría la

platea y encamisando los pilotes interiores, se formarían las columnas que soportarían el vestíbulo.

La estructura de cada estación está formada por una caja perimetral de longi-

tud variable entre 110,30 metros en Olle-ros y 129,20 metros en José Hernández y profundidades variables entre 10,80 metros en Olleros y 14,50 metros en Jura-mento. A ambos lados de las estaciones

se presentan ampliaciones en la zona central variables de 4,50 y 10,00 metros de ancho para ubicar sendos accesos. La caja está formada por pilotes de gran diámetro, de entre 1,00 y 1,10 metros, ubicados cada 2,75 m entre ejes y un muro de hormigón proyectado que cierra el espacio entre pilotes. Esta caja se cierra en su parte superior con una estructura que sirve de soporte a la calzada de la Av. Cabildo, y cuya tipología estructural fue adaptándose en cada estación según las necesidades de cada proyecto. Sus características principales son:

- ◆ En Olleros y José Hernández se dispuso una faja central de 14,30 m de ancho conformada por vigas transversales prefabricadas pretensadas de sección rectangular hueca que apoyan en sus extremos en columnas de 1,10 metros de diámetro, ubicadas cada 11,00 metros; sobre las que apoyan vigas longitudinales de sección pi prefabricadas de hormigón armado, colocadas adosadas hasta cubrir la separación entre columnas. Lateralmente completan la cubierta de la estación dos franjas laterales de 3,50 metros de ancho, ejecutadas con losas vaciadas en sitio, que apoyan en la viga perimetral y en unas vigas prefabricadas que corren longitudinalmente sobre la línea de columnas interiores.

- ◆ En Juramento se optó por la colocación de una sola hilera de vigas principales en sentido longitudinal, de 11,00 metros de luz entre apoyos, de sección rectangular hueca de hormigón armado, y vigas transversales de sección pi prefabricadas de hormigón armado, colocadas a continuación una de otra cubriendo toda la longitud de la estación. De esta forma se pudo construir la calzada exactamente por mitades, resolviendo el problema del tránsito de la Av. Cabildo en el lugar de la obra, que es uno de los tres nudos más congestionados de la ciudad de Buenos Aires. En los extremos se construyeron losas de continuidad para compatibilizar deformaciones y funcionamientos distintos entre las vigas pi flexibles y los perimetros rígidos verticalmente formados

por los pilotes y sus vigas de coronamiento.

- ◆ En Congreso de Tucumán se colocaron vigas principales de sección rectangular de hormigón armado transversales cada 11,00 metros y sobre ellas las vigas pi características del proyecto en sentido longitudinal.

Toda esta estructura superior, en todos los casos, se completó con una capa de hormigón armado ejecutada "in situ" que le dio continuidad a la superestructura en sentido transversal para constituirse en un puntal de apoyo para las paredes laterales. A nivel intermedio, se ejecutó el entrepiso para soportar el vestíbulo y las taquillas de la estación, mediante una estructura de hormigón armado vaciada "in situ", apoyada en las columnas interiores y en los dos muros laterales de la caja perimetral. Este entrepiso presenta en cada proyecto una forma distinta.

Continuando hacia abajo, se encuentra la planta de andenes constituida por una losa de hormigón armado que apoya en las columnas principales y en otras pequeñas columnas adicionales colocadas entre ellas para reducir dimensión de las vigas bajo andén. Esta losa se ejecutó en hormigón colado "in situ" en las estaciones Olleros y José Hernández y con losetas premoldeadas en Juramento y Congreso de Tucumán para reducir los

tiempos de obra. El cierre inferior de la caja está formado por una losa ejecutada "in situ" que se extiende entre los muros perimetrales y las fundaciones de las columnas interiores que son directas y de forma circular.

La estructura de las estaciones se completa con:

- ◆ Losas de aproximación perimetrales y extremas que apoyan rígidamente en los muros perimetrales y tímpanos, y elásticamente en el suelo circundante.
- ◆ Tímpanos de cierre de los extremos de la estación, que a su vez realizan el empalme con los túneles de vías.
- ◆ Las estructuras de los accesos a ambos lados y en el sector del vestíbulo.
- ◆ Otras estructuras auxiliares: tanques de incendio, pozos de bombeo, etc.

Los esquemas ilustran el **procedimiento constructivo** utilizado para realizar las estaciones. Si bien el Contratista introdujo cambios en el procedimiento previsto, la modificación no alteró el concepto original orientado a lograr construir las estaciones con el mínimo impacto para la población y manteniendo el tránsito en dos carriles como mínimo sobre la Av. Cabildo. □

#### FICHA TÉCNICA

<b>Promotor:</b>	Subterráneos de Buenos Aires Sociedad del Estado (S.B.A.S.E.)
<b>Proyecto:</b>	Estudio de Arquitectos ACFI, Estudio de Arquitectos ASZ, Estudio del Carril-Fontan, Balestra, Ingenieros Civiles
<b>Empresa constructora:</b>	UTE: Aragón-Sánchez Granel-Sitra-Benito Roggio e hijos
<b>Presupuesto:</b>	71 millones de dólares USA
<b>Plazo de ejecución:</b>	Marzo 96 a Abril 2000

#### CARACTERÍSTICAS

	Olleros	Jose Hernandez	Juramento	Congresode Tucuman
<b>Longitud (m)</b>	110	110,30	129,20	120,00
<b>Ancho (m)</b>	21	22,50	20,10	20,10
<b>Profundidad</b>	11	12,80	14,50	10,90
<b>Superf. Total (m<sup>2</sup>)</b>	8.100	8.600	9.200	8.400
<b>Hormigón (m<sup>3</sup>)</b>	6.200	6.900	8.500	6.400
<b>Acero (t)</b>	650	790	1.080	720
<b>Inicio de obra</b>	Marzo-96	Septiembre-96	Febrero-98	Febrero-99
<b>Inauguración</b>	Mayo-97	Noviembre-97	Junio-99	Abril-00
<b>Costo de la obra</b>	15.000.000\$	15.000.000\$	25.000.000\$	16.000.000\$