

**GRUPO PRIMERO**  
**PUNTES**  
**PROYECTO N° 4**

**VIADUCTOS DE KEMPIS CHUSPITA**  
**Autopista Rómulo Betancourt (Guatire-Cacagua)**

**ESTADO MIRANDA**

**VENEZUELA**



**FICHA TÉCNICA**

Promotor: .....	Ministerio de Transporte y Comunicaciones de la República de Venezuela
Proyecto y Dirección de obra: .....	Jean Müller Internacional (París-Francia) Coordinador general: Consorcio Kempis Chuspita
Empresa constructora: .....	Consorcio Kempis Chuspita Arpiga, C.A., Capev - Manapro, C.A. - Vinceler, C.A.
Presupuesto:	
Proyecto (Estudios preliminares, planos y especificaciones): .....	6,26 millones de dólares USA
Construcciones (Infraestructura, superestructura y acabados): .....	93,98 millones de dólares USA
Monto total de la obra: .....	100,24 millones de dólares USA
Plazo de ejecución: .....	57 meses eficaces 84 meses reales

**CARACTERÍSTICAS**

Tres viaductos de dos tableros separados y continuos, formados por dovelas de hormigón prefabricadas y pretensadas longitudinalmente.

Viaductos de longitudes: .....	724, 699 y 1.382 m
Tableros longitud total : .....	Aprox. 5.560 m
N° de vanos: .....	141
Luz máxima de vano : .....	52 m
Tablero anchura: .....	15,20 m
Pilas de altura máxima: .....	33 m

La Autopista Rómulo Betancourt o Autopista de Oriente, es un amplio proyecto que pretende comunicar los estados Nororientales de Venezuela, con el centro y Capital de la República, a través de 280 km de modernas y funcionales vías, conjugándose el movimiento de tierras tradicional, con las estructuras elevadas, los túneles y canalizaciones de ríos.

El proyecto de la Autopista de Oriente, por su extensión y variaciones tanto topográficas como geológicas fue dividido en seis sectores:

El sector Guatire-Cacagua, zona de alto riesgo sísmico, con una longitud de 30 km es la última parte de dicha autopista en terrenos abruptos y difíciles. Este sector está dividido en tres tramos, Guatire Kempis, Kempis Chuspita y Chuspita Cacagua. El trazado de la vía sigue la cuenca del Río Grande pasando de ladera en ladera o a través del fondo del valle.

El tramo entre Kempis y Chuspita presenta una topografía muy accidentada con un río encañonado dentro de un valle sinuoso y angosto con una pendiente de hasta el 2%, razón por la cual se descartó la canalización y se adoptó una típica vialidad moderna alpina, cortes reducidos en las laderas y grandes viaductos para solventar los problemas del terreno. En este tramo se sitúan los viaductos que son nuestro objetivo.

En la selección del tipo y sistema constructivo de estos viaductos se consideraron los siguientes parámetros: topografía y geología complejas, dificultad en los accesos para la construcción, tiempo de ejecución reducido, mínima destrucción del medio ambiente, variabilidad en la longitud de los tramos, menor costo posible, zona de alto riesgo sísmico. Se optó definitivamente por la solución de dovelas de hormigón prefabricadas pretensadas longitudinalmente, dovelas prefabricadas con juntas conjugadas, colocadas en cimbra y montadas por tramos enteros. Este método permite estructuras continuas, hasta 400 m, de alta eficiencia estructural y de mantenimiento.

Se trata de tres viaductos de 724, 699 y 1382 m de longitud. Los tres viaductos tienen dos tableros separados, de 15'20 m de ancho cada uno (tres carriles y dos arcenes). La longitud total de tableros es del orden de 5.560 m que se reparten en 141 vanos de 34 m a 52 m. El radio mínimo en planta es de 450 m y la altura de las pilas varía de 1'5 a 33 m.

Las condiciones de geología, estabilidad en laderas, resistencia del suelo y la topografía han determinado a lo largo del proyecto una gran

diversidad de tipos de fundaciones. Fundaciones profundas, mediante pilotes excavados y hormigonados "in situ" o mediante pilas hormigonadas; fundaciones directas con zapatas aisladas de grandes dimensiones; fundaciones semiprofundas, pozos circulares macizos o pozos huecos rellenos con material granular del sitio. Fundaciones cuya ejecución se vió dificultada por la inestabilidad del terreno, la presencia de agua, los empotramientos en roca requeridos, y la dificultad de trabajar a lo largo del lecho de un río de montaña, torrencial, y susceptible de frecuentes avenidas.

Los estribos son convencionales y de diseño variable según altura y tipo de fundación. La superestructura conecta a los estribos mediante barras de alta resistencia que impiden su desplazamiento longitudinal, así como una llave hormigonada "in situ" que impide el desplazamiento transversal, y apoya sobre dos placas de neopreno con láminas de acero/teflón para permitir la dilatación requerida.

Las pilas son ochavadas (sección octogonal irregular) de 5'00 m x 2'50 m y paredes de 0'40 m de espesor. En zonas donde las pilas interfieren con el cauce del río, se construyeron estructuras especiales, pórtico o monopilas, consistentes estas últimas en una macro columna de sección octogonal irregular y una viga en doble voladizo de sección variable.

En la parte superior de cada pila se colocó un capitel transmisor de las cargas de la superestructura a la infraestructura y en el que se colocan los apoyos de neopreno. Cada capitel, de 1'5 m de altura, tiene un hueco donde se coloca una llave de cizallamiento, prefabricada, entre la superestructura y la pila para evitar desplazamientos horizontales entrambas. Adicionalmente, en las pilas altas, se colocaron barras de alta resistencia para generar empotramientos virtuales.

El tablero de 2'5 m de canto y 15'20 m de ancho se realiza mediante dovelas prefabricadas, con juntas conjugadas, ensambladas por cables de pretensado exterior sobre una cimbra metálica autolanzadera, que se apoya sobre las pilas y permite colocar los tramos de 52 m sin soporte intermedio.

De capital importancia ha sido la ubicación y la dotación del patio-taller de prefabricación, donde era determinante la capacidad de almacenamiento de las dovelas de distintas características, las dovelas típicas o de tramo y las dovelas de pila y junta.

El sistema de montaje utilizado en la construcción de los viaductos fue de tramo a tramo, trabajando siempre desde el tablero de los viaductos, condición obligada por lo agreste de la topografía. La fusión de dos técnicas: pretensado exterior y colocación con cimbra auto-lanzadera, permite una buena optimización del conjunto de las operaciones de prefabricación y de colocación. ●

