

Primer alto nivel en Formosa capital

ING. SOLEDAD MALLAMACI

La evolución y el crecimiento de la ciudad de Formosa han determinado que su actual avenida de Circunvalación (ruta nacional N° 11), en particular su intersección con la Av. Kirchner, haya quedado emplazada dentro del casco urbano. En la última década fue considerable el aumento del tránsito transversal a esa ruta por dicha intersección, lo que genera que la intersección rotacional actual de cruce a nivel resulte insegura, ineficiente y limitadora del crecimiento urbano, económico y poblacional.

Debido a esta situación, y en el marco del convenio firmado entre el Gobierno nacional y el provincial, la Dirección Nacional de Vialidad decidió canalizar el proyecto y la obra a través de la Dirección Provincial de Vialidad de la provincia de Formosa; que, a su vez, le encargó a Baires Ing el estudio y la elaboración del proyecto ejecutivo del primer alto nivel en la provincia, que ya fue licitado y adjudicada la obra, y se están iniciando las tareas respectivas.

La ruta nacional N° 11 integra la red vial nacional y el corredor del Mercosur, así recorre el territorio de la provincia de Formosa en dirección sur-norte y la comunica con la provincia del Chaco y la República del Paraguay.

El presente proyecto se desarrolla en la ruta nacional N° 11, en el tramo correspondiente a la avenida de Circunvalación de la ciudad de Formosa, en el kilómetro 1171+550. Esto complementaría la infraestructura desarrollada en la obra de pavimentación de colectoras.

El proyecto del alto nivel se ubica en la intersección de esta ruta nacional N° 11 con las avenidas Néstor Kirchner, al este, y Av. Yacomí, al oeste; donde constituyen el acceso principal a diversos barrios, como 12 de Octubre, Divino Niño, Sagrado Corazón, Liborsi y, sobre todo, al Barrio Nueva Formosa, una nueva urbanización desarrollada hacia el oeste de la ciudad, y que, hacia el este, da acceso al centro.

La situación descrita posee un efecto negativo sobre todos los usuarios de dicha avenida de Circunvalación: el tránsito pasante, que no necesita entrar a la ciudad, circula a bajas velocidades con el consiguiente aumento del costo de operación; el tránsito local transversal a la ruta N° 11, vehicular y peatonal se ve obligado a circular por allí con el consiguiente aumento del riesgo de accidentes.

Resulta vital, en este caso, proceder al diseño y pavimentación de un intercambiador a distinto nivel. Con el objetivo de intervenir de manera efectiva en la solución de la problemática planteada, con este proyecto se logra una sustancial mejora en la calidad de vida de los transportistas, como también una enorme optimización en el ordenamiento del tránsito local.

De este modo, los movimientos urbanos quedarían resueltos a nivel utilizando la rotonda que ya existe, la cual permite un movimiento transversal seguro y eficiente, y el tránsito pasante circularía a distinto nivel mediante la construcción de un viaducto. Así, no se mezclarían los tránsitos urbanos y



pasantes, lo que bajaría la siniestralidad y beneficiaría la circulación, ya que no se deberá disminuir la velocidad a cero.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene una longitud total de 1.100 metros, en donde se contempla la construcción de un viaducto de 100 m de longitud y de 23,60 m de ancho, y la duplicación de calzada de la avenida de Circunvalación RN N° 11 en la zona intersección. Complementariamente, se proyectaron cuatro ramas, dos de salida y dos de entrada, que vincularán a la calzada principal de esta ruta con las colectoras derecha e izquierda, y permitirán acceder a la rotonda de intersección con las avenidas Kirchner y Yacomí.

OBRA BÁSICA

Se verificaron con las Normas de Diseño Geométrico de la DNV 1980 vigentes y se consideraron, además, las normas DNV 2010, AASHTO 2011 y demás normativas y recomendaciones nacionales e internacionales.

La velocidad máxima de diseño adoptada para la avenida de Circunvalación, como se dijo, es de 80 km/h, mientras que en las transiciones de acceso al alto nivel la velocidad de diseño será de 60 km/h, en correspondencia con la velocidad de diseño de la actual avenida de Circunvalación. La velocidad de diseño adoptada para las ramas de entrada y salida para vincular a dicha avenida con las colectoras es de 40 km/h.

Se adoptó un camión semirremolque tipo WB-15, según Normas DNV, en función de la composición del tránsito previsto y la categoría de la intersección en estudio. Los anchos y radios de las ramas proyectadas, que se detallan a continuación, contemplan esta definición.

PTOB

En la zona del puente se proyecta un único tablero de 23,60 m de ancho total, considerando los siguientes anchos parciales:

1. **Espacios para defensas:** 0,50 m hacia cada lateral.
2. **Banquinas externas:** 2,50 m.
3. **Dos calzadas de dos carriles de 3,65 m;** es decir, 7,30 m de ancho cada una.
4. **Mediana:** 3,00 m (dos banquetas internas

de 1,20 m y 0,60 m para la defensa New Jersey).

De esta manera, el ancho entre guardarruedas es de 22,60 m, verificando los valores requeridos por la normativa vigente para la categoría y velocidad de diseño de este proyecto.

Para la ruta nacional N° 11 se contempla una duplicación de calzada de la avenida de Circunvalación simétrica, considerando los siguientes anchos parciales:

5. **Banquinas:** 3,00 m en total (2,50 m pavimentados y 0,50 m sin pavimentar).

6. **Dos calzadas de dos carriles de 3,65 m;** es decir, 7,30 m de ancho cada una.

7. **Mediana:** 3,00 m (dos banquetas internas de 1,20 m y 0,60 m para la defensa New Jersey).

Por lo que el ancho de coronamiento total mínimo es de 23,60 m, verificando los valores requeridos por la normativa vigente para la categoría y velocidad de diseño de este proyecto.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El paquete estructural se calculó mediante el método AASHTO 1993, siguiendo los lineamientos de "AASHTO GUIDE OF PAVEMENT STRUCTURES". El TMDA inicial que se adoptó para la calzada principal fue de 4.400 vehículos por día. En cuanto a la clasificación vehicular, del estudio de la provincia se desprende que el 80% son livianos y el 20%, pesados. Esta clasificación se abre en función de las categorías que indica la Dirección Nacional de Vialidad mediante contadores de cobertura del año 2016.

En función de este valor, proyectado según las tasas de crecimiento y factores de distribución, y de las características de los suelos existentes, se realizó el cálculo estructural, lo que dio como resultado:

1. 23 cm losa de hormigón
2. 15 cm suelo - cemento
3. 20 cm suelo - cal

PUENTE ALTO NIVEL

El tablero se compone de dos calzadas de sentidos de circulación opuestos. Ambas poseen dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno (7,30 m totales), banquetas y sobrecanchos extremos de 2,50 m y 0,50 m, respec-

tivamente, y en el sector central del tablero, una mediana de 3 m de ancho.

La superestructura está compuesta por 17 vigas "T" invertidas, prefabricadas postensadas de 27,05 m de largo (vano de 28,00 m de longitud) y 25,05 m de largo (vano de 26,00 m de longitud). Y para ambas luces de vano, 1,20 m de altura, separadas 1,25 m entre sí, sobre las que apoya el tablero.

Las vigas serán moldeadas a pie de obra. Para el tesado, se utilizarán entre dos y tres tendones, dependiendo de la posición de la viga en el tablero, conformados por cordones de 0,5", con trazado parabólico. En las primeras dos vigas contiguas de ambos extremos de cada tablero se utilizarán tres tendones, mientras que en el resto de las vigas interiores se emplearán solamente dos tendones.

La sección "T" invertida de las vigas responde a requerimientos de estética del puente, lo que permite la visualización de su fondo con cierta continuidad, y buñas longitudinales entre viga y viga.

En los apoyos se colocan vigas transversales de reparto que serán hormigonadas in situ. Para la construcción del tablero se utiliza un sistema de encofrado perdido con prelosas premoldeadas de 7 cm de espesor. Sobre estas, se hormigonan 18 cm in situ, conformando una losa de 25 cm de espesor.

Se prevén juntas de dilatación en los estribos y en los apoyos intermedios.

La infraestructura del puente consiste en tres pilas intermedias y dos estribos en los extremos. Las pilas intermedias están constituidas por dos pares de columnas en forma de "V" de sección rectangular, vinculadas por un dintel superior y apoyando sobre un cabezal fundado con pilotes preperforados y hormigonados in situ.

Los estribos se componen por un cabezal con pilotes sobre el que se disponen contrafuertes y un muro de contención, coronado por una viga dintel que da apoyo a la superestructura del puente. En los accesos a este último se proyectan terraplenes con contención de suelo estabilizado mecánicamente.