

Carreteras

Año IV N°. 16
OCTUBRE - DICIEMBRE
1958



**ASOCIACION ARGENTINA
DE CARRETERAS**

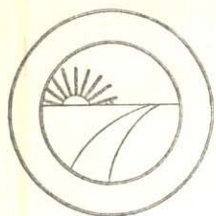
CONSEJO DIRECTIVO

de la

Asociación Argentina de Carreteras

ADHERIDA A LA INTERNATIONAL ROAD FEDERATION

Presidente	LUIS DE CARLI	(Cámara Argentina de la Construcción)
Vicepresidente 1º	EDGARDO RAMBELLI	(Shell Argentina Ltda.) Representante de la categoría "D" (Socios Protectores).
Vicepresidente 2º	JUAN AGUSTIN VALLE	Representante de la Categoría "A", (Socios Individuales).
Secretario	EZIO M. A. STRAZZOLINI	(Yacimientos Petrolíferos Fiscales) Representante de la Categoría "D" (Socios Protectores).
Prosecretario ...	MARTIN STEWARD HENRY	(Esso S.A. Petrolera Argentina) Representante de la Categoría "A" (Socios Individuales).
Tesrero	LUCAS G. M. MARENGO	(Marengo S.A. Industrial, Comercial y Financiera) Representante de la Categoría "C" (Entidades Comerciales).
Protesorero	WALTHER BURGWARDT	(Burgwardt y Cía. S.A. Industrial, Comercial y Agrogranadera) Representante de la Categoría "C" (Entidades Comerciales).
Vocales	NESTOR C. ALESSO	(José M. Aragón S.A.) Representante de la Categoría "C" (Entidades Comerciales).
	EDUARDO ARENAS	(Dirección Nacional de Vialidad y L.E.M.I.T.) Representante de la Categoría "B" (Entidades Oficiales y Civiles).
	JORGE BOISO	(Asociación de Fabricantes de Cemento Portland) Representante de la Categoría "D" (Socios Protectores).
	ARTURO C. A. BUXTON	(Automóvil Club Argentino) Representante de la Categoría "D" (Socios Protectores).
	MAURICIO A. OTTOLENGHI	(Touring Club Argentino) Representante de la Categoría "B" (Entidades Oficiales y Civiles).
	ALFREDO PINILLA	(Comisión Permanente del Asfalto) Representante de la Categoría "B" (Entidades Oficiales y Civiles).
	JOSE MARIA RAGGIO	Representante de la Categoría "A" (Socios Individuales).
	MARCOS SASTRE	Representante de la Categoría "A" (Socios Individuales).
	HENRY WEST	(Ford Motor Co.) Representante de la Categoría "C" (Entidades Comerciales).



Carreteras

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Año IV

Nº 16

OCTUBRE - DICIEMBRE

1958

Director

Ing. ENRIQUE HUMET

Reg. Prop. Int. Nº 604.329

•

Secretario de Redacción

ANTONIO P. LOMONACO

CARRETERAS,
revista trimestral editada
por la Asociación Argentina
de Carreteras.

Adherida a la Asociación
de la Prensa Técnica
Argentina

•

Dirección, Redacción y
Administración:

VENEZUELA 770

Buenos Aires - Argentina

•

Dirección Cablegráfica
"CARRETERAS"

Teléfonos:

30 - 0889 y 34 - 8076

SUMARIO

	Pág.
LA MODIFICACION DE LA LEY DE VIALIDAD DE SANTA FE. (Editorial)	2
LA CONSTRUCCION DE UNA SUPERCARRETERA EN LOS ES- TADOS UNIDOS. Terraplenes, Bases Estabilizadas y Pavimentos en la Illinois Toll Highway. Por el ingeniero Juan J. Galván	3
SOLUCION INTEGRAL DEL PROBLEMA DEL TRANSITO EN EL PUENTE PUEYRREDON. Tránsito, Vivienda y Espacios Verdes. (Premio del Concurso de la A. A. C.). Por el ingeniero Lauro Olimpio Laura	10
PORTADA: Provincia de Tucumán. Camino de Acherai. Panorama a la entrada de Tafí del Valle.	
CONTRATAPA (exterior): Del Sistema Nacional de Señales Camineras. Señal de peligro. Se utiliza para curvas con contracurvas peligrosas. La flecha indica el sentido del giro. Se colocan a 200 metros del comienzo de la curva.	

Por Más y Mejores Caminos

La Modificación de la Ley de Vialidad de Santa Fe

RECIENTEMENTE la Legislatura de la provincia de Santa Fe ha modificado el decreto-ley N° 927-MOP-133, del 30 de enero de 1958 que articulaba el régimen de la Vialidad de esa provincia.

Las modificaciones introducidas en ese instrumento legal alteran no sólo algunas cuestiones de forma; sino que llegan al fondo del asunto. En efecto han resultado severamente afectadas algunas de las facultades que el decreto anterior daba al directorio de ese organismo, a tal punto que el régimen de autarquía de que gozaba esa repartición se ve ahora restringido. También se ha modificado el sistema de integración de ese directorio suprimiendo la representación de algunas de las instituciones previstas en el texto legal anterior y las designaciones realizadas sobre la base de ternas propuestas por las entidades en él representadas.

Estas modificaciones en el régimen legal de la Vialidad santafesina han provocado inquietud en los círculos especializados de esa provincia, y del país, por las posibles implicancias futuras en lo que se relaciona con la vasta tarea constructiva que tarde o temprano tendrá que afrontar ese Estado. En efecto las modernas tendencias de las organizaciones de vialidad establecen que los sistemas que rinden mayores beneficios son aquellos en los cuales se conceden las mayores atribuciones a quienes tienen la responsabilidad de esos trabajos. Es decir que se trata de eliminar, en todo lo posible, las influencias ajenas a la tarea específica de esas organizaciones. Nos referimos especialmente, claro está, a las incidencias de factores políticos circunstanciales. Por otra parte en la actualidad los proyectos viales son el resultado de una depurada técnica que abarca un conjunto de disciplinas científicas cuyo conocimiento hace a la eficacia de la obra caminera que se efectúe. Por esta causa se hace cada vez más necesario el concurso de técnicos que se aboquen a la solución de los problemas viales con objetividad e imparcialidad. El hecho de que se abran los cauces de posibles designaciones, más guiadas por consideraciones políticas que técnicas, es otro factor que puede llegar a perturbar la marcha de esa importante repartición provincial.

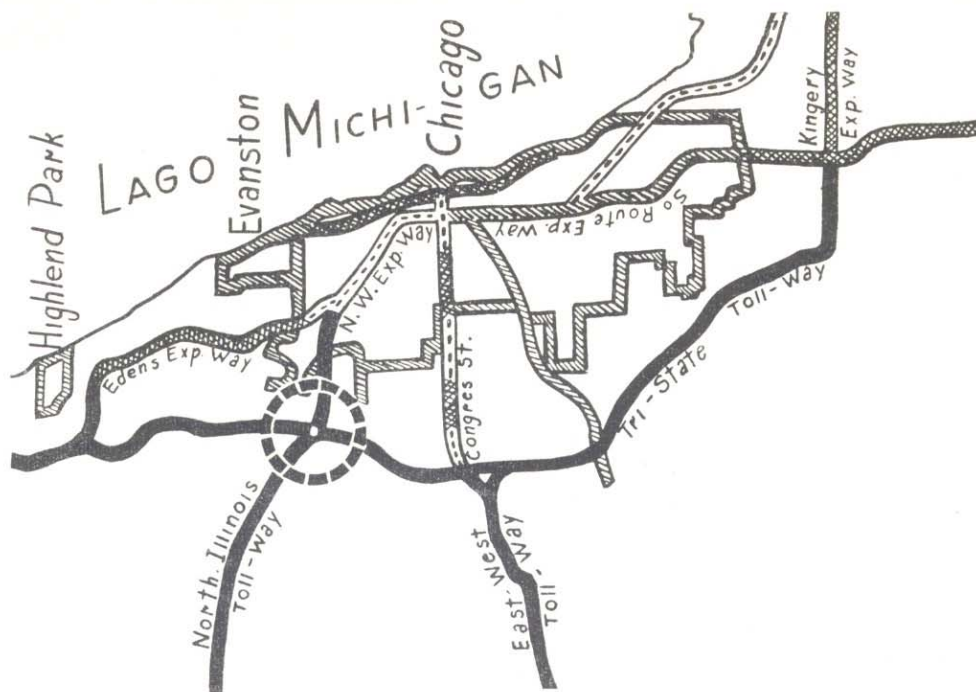
No podemos a menos que referirnos, en esta oportunidad, a una modificación que nos atañe directamente, tal la que suprime la representación de esta Asociación en el directorio de la Dirección Provincial de Vialidad.

Conviene aclarar, previamente, que esta entidad, que como es sabido no persigue ningún propósito de lucro, ha hecho de la promoción de la actividad vial el objetivo de su existencia social respondiendo a un movimiento de opinión, de tipo mundial, que valora a las carreteras como un inevitable e imprescindible instrumento de progreso en las comunidades humanas del presente. Con esta salvedad, que pone a la entidad a cubierto de cualquier interpretación que pudiera ligarla con intereses particulares, estamos en condiciones de exponer nuestras ideas sobre esta exclusión que suponemos más se deba a falta de información en el momento oportuno que a cualquier otra razón.

La voz y la opinión de la Asociación Argentina de Carreteras, en el seno de los directorios de los organismos oficiales de vialidad, representa una contribución positiva a la obra caminera, por cuanto esta institución encara con imparcialidad y con serena reflexión los planteos relacionados con la actividad del camino. Además, y no lo menos importante, esta Asociación representa a toda una ponderable acción privada que se ha organizado para promover la construcción caminera basando esa iniciativa en las más modernas concepciones sobre la materia, y volcando, en ella, toda la eficacia que siempre ha puesto al servicio de sus empresas. El hecho de que esta Asociación represente un organizado aporte privado al servicio de una actividad, que tradicionalmente era un resorte exclusivo de los gobiernos, implica una contribución que juzgamos no debe ser desdenada.

Ante los hechos expuestos sólo nos cabe esperar que, de todos modos, la acción vial de la provincia de Santa Fe, que es lo principal de todo este asunto, pueda desenvolverse con la felicidad que reclama el desarrollo de ese Estado. Estamos persuadidos que las modificaciones impuestas disminuyen las facilidades que acordaba el anterior sistema; pero también creemos que la incontenible presión de las necesidades camineras hará que la provincia supere esos y otros obstáculos y que la acción vial proseguirá para bien de todos los integrantes de la comunidad santafesina y nacional.

En el círculo punteado
la sección T 11, donde
trabaja el autor.



LA CONSTRUCCION DE UNA SUPERCARRETERA EN LOS ESTADOS UNIDOS

*Terraplenes, Bases Estabilizadas y Pavimentos
en la Illinois Toll Highway*

Epecial para "CARRETERAS"

Por el Ing. JUAN J. GALVAN

PRIMERA PARTE

Relación con Algunas de Nuestras Bases Estabilizadas

EL camino de que se trata (ver plano) es una supercarretera de peaje, de 4 trochas, de hormigón armado, con banquetas de concreto asfáltico que sirven, a su vez, de trochas de emergencia, con lo que se completarían así 6 trochas. Esta carretera se extiende alrededor del límite urbano de la ciudad de Chicago, con ramificaciones hacia la "Indiana Turnpike" que a

su vez facilita conexiones con la "Ohio Turnpike", que permite llegar hasta Nueva York, utilizando, después, la "Pensilvania Turnpike". Además, enlaza con la Edens Express Highway, que conduce al centro de la ciudad de Chicago. Esta obra, de 170 millas aproximadamente de longitud, debe quedar terminada para fines de 1958.

La sección T. 11, que es donde actúa el autor en la sección Suelos y Pavimentos, consta de 11 millas de longitud con 12 puentes de intercambio incluyendo el enlace con la Edens Express Highway que es una carretera estadual, de tránsito libre, que, como se dijera más arriba, se interna hasta el "Down Town" de Chicago, o sea el circuito céntrico de la ciudad.

Los 12 puentes mencionados son de hormigón, con luces entre 20 y 30 metros, contruidos sobre los cruces con otras rutas existentes. Las vigas para estos puentes son en su totalidad de perfil tipo "riel de ferrocarril"; prefabricadas con acero pretensado, tienen un peso aproximado entre 25 y 45 toneladas cada una.

También se ha construido un interesante muro de contención de 100 metros de longitud, en el enlace con la Waukeegan Road, que es una carretera estadual. Este muro, del tipo prefabricado, fué preferido por la rapidez del montaje y la facilidad del relleno posterior. (Ver fotografía N° 1).

Terraplenes

La mayoría de los suelos naturales de la zona son del tipo "arcillo-limoso", con un C. B. R. de 5, aproximadamente, sobre los que se efectúa la construcción de terraplenes, exigiéndose el 95 por ciento para las capas inferiores y el 100 por ciento para las dos últimas del "Proctor Standard" (2,5 kg y 25 golpes). A su vez se realizan en el laboratorio ensayos de muestras. "No confinadas", aparte del Proctor Standard. Estos ensayos se denominan "U-Test" (Unconfined test) y se realizan especialmente en capas de asiento de altos terraplenes y cuando ha existido remoción de terreno flojo, en profundidades de 1 a 5 pies,

para buscar fundaciones firmes en su asiento.

El ensayo es en sí sencillo y muy interesante ya que proporciona directamente el valor portante en kg/cm^2 o en toneladas/pie². Este ensayo se utiliza también para asiento de fundaciones de estribos y pilas de puentes. Para efectuar este ensayo se puede adaptar a la prensa de

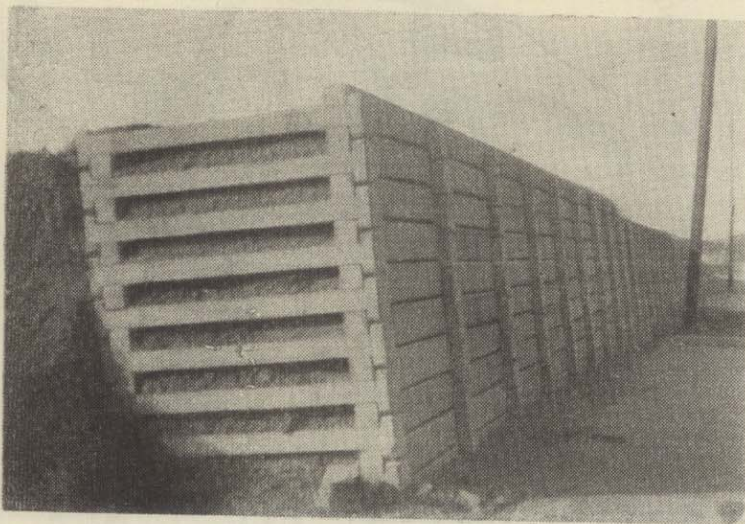
Marshall, comúnmente utilizada en la Argentina, unos diales especiales y contar así con un dispositivo barato para realizar el mencionado U-Test. Una firma de Chicago provee estos elementos

Para los ensayos de densidades en sitio se usa el método de los cilindros metálicos ("core") de 15 cm de longitud (6") por 6,6 cm (2.6") de diámetro interno. La altura es igual al espesor de una ca-

pa compactada de suelo. Este es un método muy rápido y debería establecerse en nuestro país por ser muy práctico y muy eficaz. Los cilindros son previamente calibrados de modo que se conoce su peso y su volumen. Con este método se pueden tomar hasta 20 densidades por día en ocho horas. (Ver fotografía N° 2).

Respecto al ensayo de la muestra no confinada, se realiza mediante cilindros de suelo, con humedad natural —que casi siempre está por encima del L. P.—, en muestras no perturbadas, que son arregladas al tamaño conveniente, en el laboratorio, con sierra de alambre ("trimed"). Ese tamaño es de 3.5" de altura por 1.4" de diámetro aproximado. La relación entre estas dimensiones debe ser de $h:2,5d$. Posteriormente se coloca a esos cilindros en la prensa y se los comprime hasta que se produzca la falla, ya sea plástica o cortante ("split").

El relleno de las zonas donde se ha extraído el material inestable, de la zona de camino, se efectúa



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2

Cilindros para tomar muestras no perturbadas en sitio. Apoyado sobre uno de ellos puede observarse el penetrómetro de bolsillo, para fines similares a la aguja de Proctor.

túa con suelo seleccionado o preferiblemente con grava, por constituir un material de estructura porosa y, por consiguiente, de fácil drenaje. Es de advertir que en la mayoría de estas zonas removidas el suelo estaba en estado de saturación ("zero air voids") por la proximidad de la napa freática. Este es el caso de construcción de "roads in swampy ground" como se lo califica a veces, denominándose con el vocablo "pit" al suelo malo removido.

El equipo empleado para el movimiento de suelo es similar al que se utiliza en la Argentina, salvo el mayor tamaño y número. Por ejemplo hay motopalas de 25 m³ de capacidad, que son las mayores y que poseen dos motores, uno en cada extremo. También hay tractores de 350 HP. que poco se ven en la construcción de caminos en nuestro país; rodillos "pata de cabra" gemelos y en tandem, como así supercompactadores que son parecidos al que usaba la empresa Oldenberg en las obras de la ruta 38, en el tramo Capilla del Monte-Charbonier (provincia de Córdoba), que pesan unas 50 toneladas, teniendo 4 ó 5 ruedas neumáticas gigantes sobre un eje. Estas máquinas son muy usadas en suelos arenosos.

La compactación promedio conseguida en los terraplenes varía entre las 110 y las 116 libras por pie cúbico. Se efectúa en capas sueltas de un espesor máximo de 8", salvo en aproximaciones de puentes donde se exige capas máximas de 6", compactadas a pisón neumático. También se acostumbra a colocar un "special fill", relleno especial de grava, con una plasticidad de 6, la fracción que pasa el tamiz 40, rigiendo el espesor de 4" para las capas sueltas a compactar junto a los estribos. Para la compactación, en estos casos, se utilizan vibradores planos con los que se consigue fácilmente la compactación requerida.

El método de rellenos especiales con grava, junto a los estribos de puentes, con compactación por vibrado, debería ser exigida en nuestro país, en los nuevos contratos, para impedir así el asentamiento de terraplenes en los accesos, que son tan comunes y que siempre acarrearán perjuicio por la rotura de los pavimentos, lo que obliga a una continua reparación.

En los laboratorios se ha realizado un solo ensayo de consolidación, que sirve para medir —o prever— el asentamiento de los terraplenes —sobre todo en caso de terraplenes altos— sobre suelos elásticos, mediante una muestra confinada lateralmente, que descansa sobre una base porosa. Este ensayo está fundado en las condiciones supuestas de la teoría matemática de la consolidación de los suelos que figura en la obra de Terzaghi. La probeta tiene un espesor de 1" y un diámetro de 3". A este ensayo se lo puede considerar dividido en dos partes como siguen: a) Determinación de vacíos/presión; b) Grado de consolidación relacionado con el tiempo que

dura la carga. Todo esto se registra por medio de diales especiales y el ensayo dura hasta 24 horas.

Finalizando con lo relativo a terraplenes debe agregarse que el ensayo que se realiza en esta supercarretera para determinar los espesores de la calzada de hormigón armado y banquetas de concreto asfáltico, es el de Westergard para el cual se emplea un plato de acero de 30" de diámetro para la determinación del módulo de reacción "K", ya conocido por nosotros. Los resultados acusan un promedio de K:100, lo que equivaldría a un C.B.R. entre 3 y 9 aproximadamente.

Sub-base y Base Estabilizada

Dada la calidad de los suelos de la subrasante ("ilty-clay"), arcillo-limosos, se prefiere colocar una sub-base de grava de 10" de espesor (25 cm aproximadamente) con muy poca plasticidad y con la siguiente granulometría:

1.5"	1"	.5"	Nº 4	Nº 16	Nº 40	Nº 200
100	90/100	60/90	30/70	15/40	8/25	0-3

Se exige una densidad compactada de 125 libras por pie cúbico, lo que equivale a 2 kg/dm³ aproximadamente, y con un índice plástico no mayor de 6, pudiendo ser 0.

Como se ve es un material prácticamente árido, que posee dos particularidades: es resistente a las heladas, que poco lo afectan por la falta de arcilla; es drenable lo que impide la acumulación de agua en caso de subir imprevistamente la napa freática.

La compactación se efectúa con rodillo vibratorio tirado por un tractor con ruedas neumáticas a velocidad muy reducida.

Una vez hecha la compactación vibratoria con un rodillo que tiene aproximadamente 1 m de ancho por 0,70 m de diámetro, montado sobre un bastidor especial, se procede a hacer los ensayos en sitio, de densidades, con el "Volumenómetro", que en EE. UU. es denominado "Volume-measure". Este aparato consiste en un cilindro o tubo de vidrio calibrado en pies cúbicos, sostenido por una armadura metálica, también cilíndrica, en cuyo extremo posee un balón elástico. El tubo graduado se llena de agua y con una bomba de mano —pera de goma— se envía el líquido al balón que debe adaptarse completamente a las paredes de la perforación hecha en la sub-base. Esta perforación debe ser de 7" de profundidad por 3" de diámetro aproximadamente.

Se comienza la operación colocando el aparato en el lugar a donde se efectuará el sondaje. Se lo apoya cuidadosamente y se da presión mediante la bomba. Entonces se procede a efectuar una

valos regulares ("inlets") de tal modo que queda asegurado el permanente desagüe de las cunetas laterales y central.

Otra particularidad de esta calzada de hormigón es que las juntas transversales de dilatación, y las longitudinales son ejecutadas luego de haber sido colado el hormigón y después del primer fragüe, por regla general después de las 24 horas de terminadas las losas. Estas juntas se efectúan con una sierra de acero especial montada sobre un triciclo que automáticamente regula la velocidad de avance de la sierra circular.

Las características mencionadas son, precisamente, las que determinan la diferenciación con el proceso standard que todavía se utiliza en nuestro país, para la construcción de nuestras calzadas de hormigón. Se las ha puesto de manifiesto por su simplicidad de ejecución y por la rapidez operativa que ellas entrañan.

En lo que respecta al proceso constructivo se comenzará por el dosaje del hormigón. En general este dosaje es similar al que se utiliza comúnmente en nuestro país, es decir el clásico 1; 2; 4, con la diferencia que en esta obra se lo prepara con "aire introducido", o sea con un contenido de aire que se obtiene mediante un preparado especial, en polvo, denominado "Darex", que una vez mezclado con la masa de hormigón le proporciona de un 4 a un 5 por ciento de aire, en forma de burbujas, a los efectos de contrarrestar la acción de las heladas. También este hormigón con "air entrained" o contenido de aire, determina una disminución de la resistencia equivalente a una disminución teórica de cemento por metro cúbico que debe contrarrestarse precisamente con la adición de una pequeña cantidad de cemento portland, debido a que este contenido de aire aumenta el volumen de la mezcla en la misma proporción que la cantidad admitida. No obstante ello, la mezcla se hace más trabajable. Además, en tiempo frío, se le agrega una cantidad no superior al 2 por ciento de cloruro de calcio, que hace las veces de acelerador de fragüe sin causar perjuicios a la mezcla.

Dosaje

Para el dosaje de los agregados se emplea el método de los "volúmenes absolutos", o sea el de los pesos específicos de los materiales como lo denominamos habitualmente en nuestro país.

El agregado pétreo empleado es grava de dos tamaños y arena de la siguiente granulometría:

AGREGADO INTERMEDIO			
Porcentaje que pasa:			
1.5"	1"	.5"	Nº .4
100	95/100	25/60	0-5

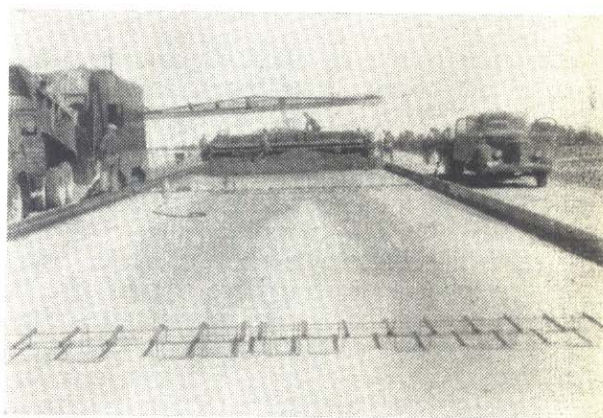
AGREGADO GRUESO			
Porcentaje que pasa:			
2.5"	2"	1.5"	1"
100	90/100	35/70	0-5

A R E N A						
Porcentaje que pasa el tamiz:						
3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	100
100	95/100	80/90	60/80	30/60	12/30	2-8

El módulo de fineza de la arena debe estar entre 2,5 y 3.

El cemento portland es provisto en sacos de aproximadamente 45 kg (94 libras) similares a los nuestros.

La mezcla se prepara en sitio en hormigoneras rodantes de 3 yardas cúbicas de capacidad las que son alimentadas por camiones que llegan desde los silos o planta ubicada también en la obra, con las cantidades de material ya establecidas para un pastón ("batch"). El material es colocado en el cucharón de la hormigonera, que es una mezcladora mecánica de doble tambor cónico. Una vez preparada la mezcla es vaciada o colada sobre la base entre los moldes laterales. (Fotografía Nº 3).



Fotografía Nº 3

Tan pronto como se distribuye un pastón se pasa la máquina emparejadora y, detrás de ella, la vibradora que a la vez es enrasadora, y al final, la tercera unidad que es la alisadora ("smoother"). Estas unidades funcionan en tandem. Para el acabado final, y cuando aún está fresco el hormigón, se pasa sobre la rasante una arpillera ("burlap") que abarca el ancho de la calzada dejando la superficie con una rugosidad adecuada para que no resulte resbaladiza en épocas de lluvia.

Las juntas de dilatación, como ya se expresara, se las efectúa posteriormente; pero, en correspondencia con estas y por debajo, se colo-

can los pasadores que, como puede observarse en la fotografía N° 3, en primer plano, son barras cilíndricas. Estos pasadores, huecos, tienen un diámetro de 1". Van montados sobre apoyos de tal forma que se mantienen a 4" debajo de la rasante y al nivel de la armadura. La distancia entre cada uno es de aproximadamente 30 cm.

La armadura de las losas consiste en una malla metálica formada con varillas de 6 mm de diámetro. Forma rectángulos de unos 30 por 15 cm de abertura y va colocada a 1/3, aproximadamente, del espesor de la losa, desde la superficie (4 pulgadas). Se la coloca sobre la primera capa de hormigón ya que éste es distribuido en dos capas simultáneas, de las que, la primera es de 6" y la segunda, de 4". El principal papel de esta armadura es el de contrarrestar las fisuras de las losas.

Cada 15 m se efectúa una junta de dilatación transversal; la longitudinal se traza a los 4 m de los bordes. Estas juntas tienen una profundidad de 2" y un espesor de 6 mm ($\frac{1}{4}$ "). Luego de un tiempo se las rellena con un mástico asfáltico preparado "ex-profeso".

Una vez terminadas las losas se las riega con un preparado especial aceitoso, para prevenir fragües defectuosos. Con este sistema se ha substituido la antigua práctica de dejarlas anegadas o de colocarles lonas humedecidas cubiertas con paja.

Ensayos

Los ensayos que se efectúan para verificar la bondad del hormigón se basan en el conocido sistema del "asentamiento del cono" ("slump"), con la diferencia que en esta obra no se emplea el antiguo cono de chapa sino una semiesfera pesada que se deja caer desde una determinada altura —aproximadamente 10 cm— midiendo la penetración en la masa de hormigón por lectura directa sobre su vástago. Con esto se evita el moldeo del cono en tres capas, lo cual hace que este ensayo sea más rápido y práctico.

El ensayo del "air entrained" se realiza con un aparato especial de forma de un balde de unos 10 litros de capacidad, en el que se inyecta aire y agua por medio de un conducto "ad-hoc" midiéndose así el porcentaje de aire por diferencia de lecturas antes y después de la aplicación de aire a una presión de 15 libras.

Simultáneamente con estos ensayos se realiza el moldeo de los clásicos cilindros o probetas que posteriormente serán sometidos a pruebas a la compresión en el laboratorio, a los 7 y a los 28 días respectivamente.

El gráfico N° 2 muestra la construcción de las juntas transversales.

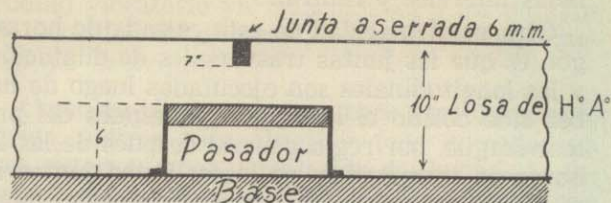


Gráfico N° 2

Con respecto a los resultados de los ensayos descriptos el máximo admisible de asentamiento del cono debe ser de 3" y la resistencia del hormigón, de 4.000 libras por pulgada cuadrada a los 28 días. El máximo contenido de aire admittido es de 4,5 %; la máxima relación agua/cemento, del 5,5 % y el máximo tamaño del agregado grueso, de 2".

El ensayo final que se realiza para comprobar la lisura de las losas terminadas se efectúa con el rugosímetro, que es un dispositivo simple en forma de cruz horizontal, dotado de pequeñas ruedas en el eje longitudinal y de dos patines en el transversal para mantener el equilibrio. Las rugosidades fuera de las tolerancias las acusa por medio de un dispositivo a pila que hace funcionar un timbre.

b) Pavimentos Asfálticos

Las banquetas ("shoulders"), de 3 m de ancho, de esta carretera, se construyen de concreto asfáltico de 3" de espesor, en una sola capa de 7,5 cm, que se prepara con cemento asfáltico de 85-100 de penetración o sea similar al utilizado en la República Argentina para las carpetas en caliente. Los áridos lo constituyen grava, arena y filler, siendo el porcentaje de betún en la mezcla como sigue:

Proporción en peso de C. A.: 4-6

Proporción en peso de grava: 94-96

La temperatura mínima ambiente requerida para poder trabajar debe ser superior a los 40° F. o sea 4 grados Centígrados, aproximamente. La mezcla se prepara en plantas intermitentes ("batch-plant") o continuas, debiendo ser el tipo de mezclado de acuerdo con la siguiente proporción:

Capacidad del mezclador en libras

T= _____
Rendimiento del mismo en libras/segundo
La granulometría de los agregados es la siguiente:

Porcentaje que pasa el tamiz:								
1.5"	1"	3/4"	.5"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 80	N° 200
100	90/100	65/90	55/80	40/65	30/55	15/30	8/20	4-8

Para el filler se exige polvo calcáreo, pasando:

Nº 30 el 100 %
Nº 100 el 85-100 %
Nº 200 el 65-100 %

El 50 % del material que pasa el tamiz Nº 10, debe ser arena natural y, del monto total que pasa el tamiz 200, las 2/3 partes debe ser de filler mineral.

Para el calentamiento de los agregados se exige no menos de 150° y no más de 180° en el secador —horno rotativo— y la temperatura de la mezcla al salir del mezclador no debe variar en más de 10° de la fijada por la inspección, que no debe ser superior, a su vez, a los 180°. El acarreo de la mezcla se hace en camiones y su temperatura, al llegar a la obra, debe estar comprendida entre 130° y 180°. Cualquier cantidad de mezcla con temperatura inferior a 122°, es rechazada. Cuando se construye en dos capas la primera no debe avanzar más de dos millas sin ser cubierta por la segunda. También, cuando se ejecuta la carpeta en dos franjas, o sea por mitades —caso poco común en EE. UU.— una franja no puede avanzar más de una milla por delante de la otra.

Tan pronto como se extiende la mezcla con la máquina distribuidora-mezcladora, comienza el aplanado longitudinal —siempre que no se produzcan deformaciones— que no se interrumpe hasta que la mezcla se enfríe. Para esa operación se utilizan aplanadoras en tandem, de 3 ruedas, con un peso de 6 a 10 toneladas. Una vez terminado ese aplanamiento se habilita al tránsito.

Ensayos

Para la estabilidad de la mezcla se realiza el clásico ensayo Marshall. Se efectúa un ensayo por la mañana y otro por la tarde como mínimo. Los resultados se asientan en planillas "ad-hoc", en las que figuran su estabilidad, la densidad, la fluencia, el porcentaje de vacíos y el porcentaje de vacíos llenos de asfalto. Por lo

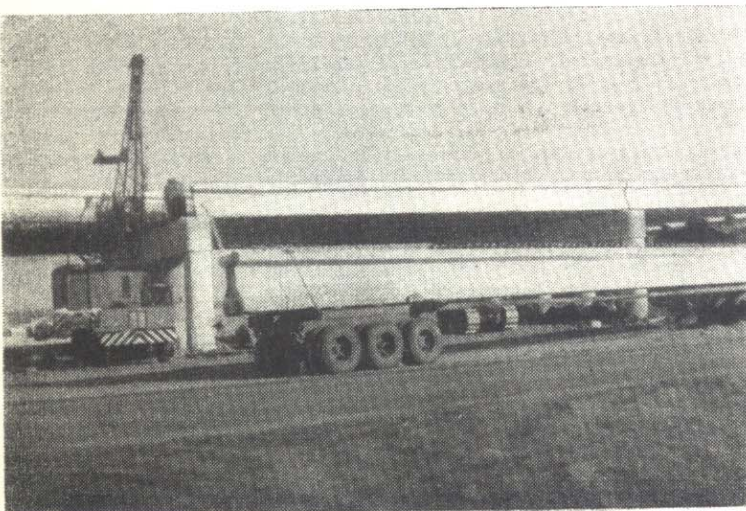
menos una vez al día se ensaya la mezcla tal como sale del mezclador, conjuntamente con su tamizado, previa disolución del C. A., para comprobar su granulometría. Además por cada 5 mil yardas cuadradas se extrae una muestra del pavimento terminado y se ensaya su densidad. Las muestras para este ensayo siempre deben ser de pavimentos terminados el día anterior. El tamaño del "pan" o muestra es de 6" por 12", que luego es dividido en dos partes de 6" por 6". Se determina el promedio de densidades de las dos piezas (densidad de campaña) y se la computa como porcentaje de la densidad Marshall.

La estabilidad Marshall se toma a 60° y no debe ser menor de 1.000 libras ni superior a 1.800 libras. Para la fluencia se acepta un valor de hasta 20; el porcentaje de vacíos debe estar comprendido entre 3 y 6 %, y los vacíos llenos con asfalto no deben representar ni menos del 75 % ni más del 85 %. La densidad de campaña no debe ser menor del 95 % de la Marshall y el contenido de betún y la granulometría de la muestra extraída del mezclador, deben estar de acuerdo con la fórmula de la mezcla.

Por último debemos consignar que la penetración exigida para el C. A. —de 85-100— conforma las normas del Asphalt Institute, que recomienda este tipo para climas húmedos y fríos, con tránsito pesado. Asimismo en dichas normas se recomienda el ensayo Marshall para mezclas densamente graduadas, como así también el Hveen y el Triaxial.

Para agregados finos y para carpetas de arena-asfalto, como en el caso de nuestra ruta número 8, se recomienda el Hubbard-Field tanto como el Marshall, el Hveen y el Triaxial. También, con respecto a la penetración del C. A., en los "sand-asphalt", como en nuestro caso, se recomienda de 60 a 70.

Northbrook, Illinois, EE. UU.,
febrero de 1958.



Un puente sobre la supercarretera, con vigas de 25 m de luz, prefabricadas.

En primer plano el acoplado que las transporta. A la izquierda la grúa que las coloca.

Perspectiva de conjunto del Nuevo Puente propuesto en la variante "A" y los viaductos de acceso para satisfacer las distintas soluciones de cruce a distinto nivel. En primer plano puede observarse el puente actual y a continuación la remodelación edilicia que se propicia desarrollada sobre un amplio espacio parquizado. En el centro, la amplia avenida que saliendo del puente existente "fuga" hacia el fondo, sobre el costado derecho del cuadro, es la avenida Mitre de Avellaneda.



Solución Integral En el Puente

Tránsito, Vivienda

Por el Ing. Civil LAURO OLIMPIO LAURA

En el concurso que realizó la Asociación Argentina de Carreteras, como adhesión a los actos de celebración del 25º aniversario de la promulgación de la Ley Nacional de Vialidad, en el año 1957, el presente trabajo, perteneciente a la categoría técnica, resultó premiado según el dictamen del jurado, ya dado a conocer oportunamente.

El Ing. Lauro Olimpio Laura, autor de este estudio, recibe por segunda vez una recompensa de esta Asociación. Especializado en la rama vial que se ocupa de los accesos a grandes centros urbanos posee una amplia versación y un claro concepto de los difíciles problemas que se presentan en esta especialidad. Además de sus funciones en la Dirección Nacional de Vialidad, donde desempeña el cargo de Vice Director General de Proyectos y Accesos a Grandes Ciudades, el Ing. Laura mantiene una activa comunicación con especialistas nacionales y extranjeros que le han valido, en varias oportunidades importantes participaciones en reuniones y congresos internacionales. Recientemente presidió la Segunda Reunión de la Comisión de Terminología de los Congresos Panamericanos de Carreteras, de la Organización de los Estados Americanos, que se celebró en Buenos Aires en el mes de marzo de 1959.



del Problema del Tránsito

Pueyrredón

Espacios Verdes

UNA de las más serias congestiones del tránsito en Buenos Aires tiene lugar en las inmediaciones del Puente Pueyrredón, que, tendido sobre el Riachuelo, constituye el medio de comunicación más importante entre el centro comercial de la ciudad de Avellaneda y la metrópoli ¹.

Como consecuencia del desarrollo intensivo operado en la industria en la última década y del aumento vehicular, el tránsito se ha intensificado de tal modo que el área que comprende al puente e inmediaciones se ha convertido en una verdadera pesadilla para los usuarios de los vehículos y para las autoridades que deben mantener expedita esa vía de circulación y dirigir el tránsito.

Las características propias del puente existente agravan las interferencias pues, al no contar la estructura con una altura adecuada sobre el nivel medio de las aguas —nivel inferior de vigas 6,10 m. sobre el cero del mareógrafo del Riachue-

lo—, hace necesario el izamiento del tablero del puente levadizo, para permitir el paso aún de embarcaciones menores, interrumpiéndose así el tránsito terrestre.

Las autoridades han establecido un horario para los izamientos, los cuales repercuten en forma desfavorable sobre la economía del transporte automotor, como se deduce de las siguientes observaciones:

- a) Tiempo promedio transcurrido desde el momento en que se interrumpe el tránsito terrestre para permitir el izamiento del puente hasta su reapertura: 8 minutos.
- b) Número de vehículos detenidos, de acuerdo a observaciones efectuadas en febrero de 1958:

1. — Del lado Capital	282 vehículos
2. — Del lado Avellaneda	196 „
Total	478 vehículos

Como la marcha se reanuda con intermitencias, los últimos vehículos detenidos demoraron 18 minutos en transitar sobre el puente.

¹ Población del partido de Avellaneda 346.606 habitantes de la ciudad de Buenos Aires 3.673.600 habitantes. Información al 31-XII-1956. Dirección Nacional de Estadísticas y Censos.

En término medio el tiempo perdido fué:

$$8 \text{ minutos} + \frac{18}{2} = 17 \text{ minutos}$$

y, la pérdida experimentada por todos esos vehículos:

$$478 \text{ vehículos} \times 17 \text{ minutos} = 8.126 \text{ veh. min.}$$

De acuerdo con las informaciones recogidas, no todas las interferencias por izamiento de puente son de la misma duración e incluso muchas veces no es preciso observar el horario previsto, pues no hay embarcaciones que reclamen el paso. El tránsito fluvial ha disminuido notablemente desde el año 1945, trayendo como consecuencia una menor demanda de aperturas. Durante el año 1957 se efectuaron 300 izamientos del tablero y el tiempo transcurrido desde el comienzo de la apertura hasta el cierre del mismo totalizó 2.366 minutos.

Sobre la base de las observaciones relativas a la velocidad del tránsito automotor en zonas de características semejantes, podemos aceptar como velocidad me-

dia en zona urbana la de: $28 \frac{\text{km.}}{\text{hora}}$ y, como costo

medio del vehículo km. para un tránsito integrado con 50 % de automóviles y 50 % de camiones el de

\$
3 ————— resultando así, que:
veh. km.

$$8.126 \frac{\text{veh. mín.}}{\text{izam.}} \times 300 \frac{\text{izam.}}{\text{año}} \times \frac{28 \text{ Km.}}{60 \text{ min.}} \times 3 \frac{\$}{\text{veh. Km.}} = 3.412.920 \frac{\$}{\text{año}}$$

Cifra importante, si se considera que la navegación del canal aguas arriba se encuentra prácticamente impedida por la falta de rectificación del cauce en correspondencia del cruce ferroviario del Ramal a Ing. Brian del F. C. N. G. R.; impedimento de carácter transitorio, que una vez resuelto acrecerá la afluencia de embarcaciones, la duración de los tiempos de apertura del puente para facilitar la navegación y, muy probablemente, la frecuencia de los izamientos.

Por otra parte, no debe olvidarse que la estructura fue proyectada para soportar vehículos livianos y para un tránsito de menor intensidad que el actual. El cambio de esas condiciones origina un rápido desgaste del tablero del puente cuya renovación total se viene haciendo cada cinco años, lo que obliga a encauzar ese intenso tránsito por turnos utilizando solamente la mitad de la calzada, con grandes dificultades y penurias para el mismo. Son además frecuentes las reparaciones parciales motivadas por la rotura o el desprendimiento de tableros.

Si a esa circunstancia agregamos el hecho de que la estructura fue librada al tránsito hace más de un cuarto de siglo y por lo tanto, que está cercano el límite de su vida útil, corresponde considerar la inconveniencia de su reemplazo, teniendo en cuenta entre otros factores, los ya mencionados de insuficiencia y largo uso.

Otro aspecto del problema y por cierto, el no menos importante, es el del ancauzamiento, conducción y dis-

persión de las corrientes del tránsito que deben ser canalizadas por el puente. Las condiciones actuales son decididamente desfavorables pues los flujos principales están completamente interferidos con apreciable perjuicio para los usuarios de los automotores y el tránsito peatonal, perjuicio, al cual no son ajenos, indudablemente, los altos intereses generales.

Debe destacarse muy especialmente, la interferencia existente entre las direcciones de circulación: Avda. Pavón, Puente, Pedro de Mendoza, Avda. Montes de Oca con la de Avda. H. Vieytes, Puente, Avda. Mitre.

Un exponente de la importancia de esas corrientes lo constituyen los siguientes caudales máximos que fueron registrados por la Dirección Nacional de Vialidad en el período Marzo-Abril de 1957,

1	Avda. Pavón, Puente, P. de Mendoza ..	532
2	Avda. Vieytes, Puente, Avda. Mitre ...	1.273
3	Avda. Mitre, Puente, P. de Mendoza ..	1.123

Total sobre el puente: 2.928

Máximo horario que representa un caudal medio trocha de 732 vehículos por hora, por cuanto el ancho total de la calzada es de 12,06m.; índice que pone en evidencia que la misma se encuentra saturada y funciona en condiciones deficientes, lo que por otra parte es fácil de observar. A lo expresado debe adicionarse el agravante de que este tránsito es heterogéneo y está integrado por vehículos lentos incluso tranvías, pues sobre el tablero se cuenta con dos vías tranviarias en servicio activo.

En mérito a lo expuesto se arriba a la conclusión de que la renovación del Puente Pueyrredón es un asunto de gran trascendencia, que reviste carácter urgente y que la solución a adoptarse debe ser estudiada de manera integral, previendo la separación física de las distintas corrientes de tránsito con el decidido propósito de salir del estado de fricción imperante, que se caracteriza por una franca tendencia paralizante.

I. — TRANSITOS: EXISTENTES Y PREVISIBLES

La información que se dispone sobre el tránsito que sirve el puente es fragmentaria pero suficiente para formarse opinión sobre su importancia.

El primer Censo de Tránsito fue relevado por la Dirección Nacional de Vialidad durante los días 2, 3 y 4 de julio de 1938, en el transcurso de las 24 horas de cada uno de esos días que fueron respectivamente sábado, domingo y lunes; el promedio pesado de las cifras registradas dió 16.361 vehículos y su variación horaria puede observarse en el Diagrama N° 1.

El Segundo Censo comprendió los días 23, 24 y 25 de Diciembre de 1939; se censó durante las 24 horas de cada uno de esos días que fueron: sábado (s), domingo (d) y lunes (l); más en este caso por ser el lunes feriado, Navidad, no puede hallarse el promedio pesado correspondiente a días hábiles y feriados.

Las cifras registradas fueron:

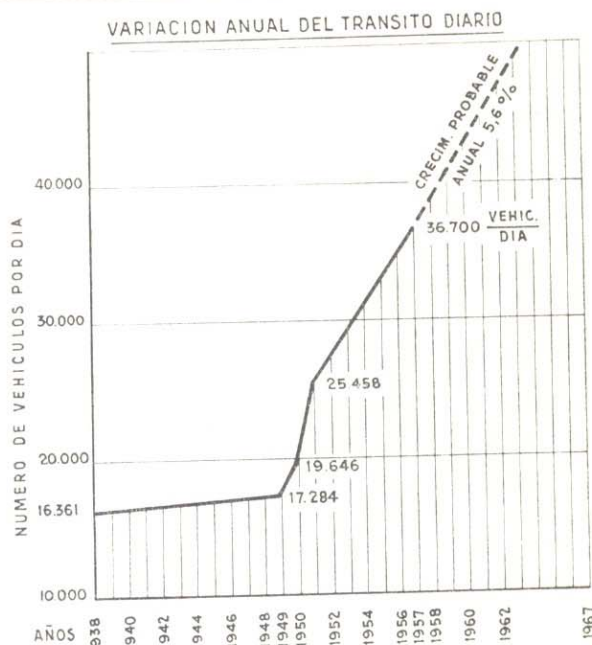
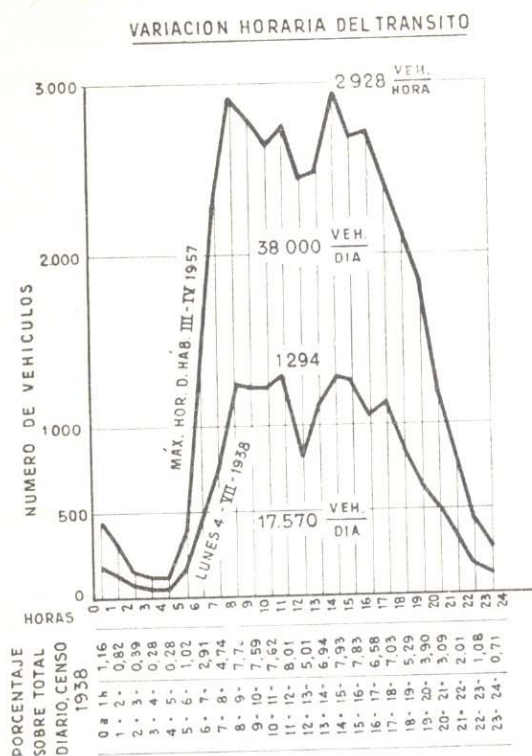
23 - XII - 1939 (S)	19.355
24 - XII - 1939 (D)	12.733
25 - XII - 1939 (L)	12.053

En el año 1949 se efectuó un censo de vehículos en el mes de Diciembre, durante las 24 horas de los días 17 (s), 18 (d) y 19 (l); el promedio fue de 17.824 vehíc.-día.

En el año 1950: diciembre 16 (s), 17 (d) y 18 (l); promedio pesado; 19.646 vehíc.-día.

² L. O. LAURA: "El problema de los accesos viales a las grandes urbes, con especial referencia al Plan de la Ciudad de Buenos Aires". Diagrama 7; pág. 45; observaciones del tránsito en la Avda. Rivadavia. Public. Universidad Nacional de Tucumán. Instituto de Vías de Comunicación. Serie A; Public. N° 2; año 1948.

PUENTE PUEYRREDON SOBRE EL RIACHUELO



BS. AIRES, FEBRERO DE 1958 -

Diagrama Nº 1

En el año 1951: Diciembre 15 (s), 16(d) y 17 (l); promedio pesado: 25.458 vehic.-día.

En el año 1957 se efectuaron distintos recuentos horarios de 7 a 20 horas en días hábiles, entre el 14 de marzo y el 10 de abril. De la integración de esos tránsitos resultó el volumen máximo diario de 32.822 vehículos; cifra que por el período horario observado equivale al 86,26 % del total diario, —teniendo en cuenta la variación horaria registrada en un día hábil de acuerdo al Censo de 1838. En consecuencia el 100 % de ese tránsito alcanza a 38.000 vehículos/día hábil, que puede aceptarse equivale al 103 % del tránsito semanal medio; valiéndose este último 36.700 vehic./día³.

El diagrama Nº 1, traduce también la evolución operada en el tránsito del puente Pueyrredón durante los últimos 19 años, conforme a la información que se dispone. Puede observarse un primer período de muy lento crecimiento desde 1938 a 1949, fuertemente influenciado por el racionamiento de los combustibles, que traduce la repercusión en nuestro medio de la Segunda Guerra Mundial y luego, otro de franco aumento desde 1949 a 1957.

De acuerdo con las cifras observadas tenemos los siguientes números índices de crecimiento:

- a) de 1938 a 1949; aproximadamente 0,5 % anual.

- b) de 1949 a 1957; aproximadamente 14,0 % anual. y el promedio pesado de ambos índices: 6,04 % anual.

Antes de adoptar esta última cifra, creemos oportuno formular algunas consideraciones sobre su posible validez en una extrapolación de valores. Con ese propósito consideramos conveniente referirnos a un trabajo anterior⁴, en el cual calculamos la variación probable del tránsito de vehículos-Km. para el Gran Buenos Aires, asociando para ello: el crecimiento de su población, la variación del número de automotores, el consumo de combustible y la relación vehículos-km. por litro de nafta, siguiendo el criterio adoptado por el Bureau of Public Roads de EE.UU. de Norte América; de acuerdo con ello llegamos a la conclusión, que: en el período 1950 - 1975 el crecimiento del tránsito ascendería, como mínimo, al 4,75 % anual.

También en este caso nos parece conveniente aplicar un criterio más bien limitativo en la predicción a formularse con el propósito de no caer en un exceso que incidiría en un mayor dimensionamiento de las obras a preverse. Por tal motivo limitamos la aplicación del coeficiente ponderado 6,04 % que se refiere al "crecimiento del tránsito en la ruta", relacionándolo con el "coeficiente del conjunto" 4,75 %. Para la ponderación de ambos asignaremos peso 2 al primero y peso 1 al segundo; de acuerdo con ello el crecimiento probable lo fijaremos en:

³ No hemos creído oportuno formular una hipótesis que asocie la variación mensual tratando de hallar el tránsito medio diario anual pues se carece de la información necesaria. Sin embargo, a título ilustrativo y recurriendo a información Americana, la cifra de 36.700 veh/día en la época obtenida equivaldría al 92,8 % de aquel, cuyo valor alcanzaría a 39.700 veh/día.

⁴ L. O. LAURA: "Perspectivas que ofrece el tránsito automotor en el Gran Buenos Aires"; "Caminos", junio de 1952, año XIX.

$$\frac{2 \times 6,04 + 4,75}{3} = 5,61 \% \text{ adoptando} = 5,6 \%$$

Ahora bien, si admitimos que la construcción de un nuevo puente demande 5 años y asignamos 30 años de vida útil a la estructura, a partir de ahora se alcanzaría en año 1992 y la época media de su vida útil se hallaría alejada 20 años; el pronóstico del tránsito para ese entonces (1977) sería:

$$36.700 \frac{\text{veh.}}{\text{día}} \left(1 + \frac{5,6}{100} \cdot \frac{1}{\text{año}} \cdot 20 \text{ años}\right) = \\ = 36.700 \frac{\text{veh.}}{\text{día}} \cdot 2,12 = 77.804 \frac{\text{veh.}}{\text{día}}$$

Aceptando la misma proporción de crecimiento para el tránsito máximo horario, éste valdría en 1977:

$$2.928 \frac{\text{veh.}}{\text{hora}} \cdot 2,12 = 6.207 \frac{\text{veh.}}{\text{hora}}$$

Para el caso de que las tres corrientes de tránsito analizadas no se encuentren interferidas, —previniéndose para ello soluciones a distinto nivel—, y se disponga además de accesos adecuados que satisfagan el ordenamiento y la dispersión de esas corrientes en las entradas y salidas, puede aceptarse que cada sen-

da o trocha de tránsito canalice 800 $\frac{\text{vehículos}}{\text{hora}}$

y en consecuencia, para satisfacer el volumen horario se necesitan 8 trochas, lo que permite afirmar que la solución debe basarse en la construcción de una estructura de 4 calzadas de dos trochas cada una; dos calzadas para el tránsito que se dirige a Avellaneda y otras dos para el que, procedente de aquella penestre en al Capital.

II. — SOLUCIONES ADECUADAS

Distintos aspectos del problema deben ser considerados para concretar la solución más adecuada.

La importancia del tránsito terrestre que, como hemos observado, se halla en continuo aumento, aconseja que en ningún momento esté interferido para dar preeminencia de paso al fluvial, llevando a la conclusión de que la solución a adoptarse debe elegirse entre la obra en Túnel o el Puente inamovible o sea el de tablero fijo.

IA — TUNEL.

Un distinguido y perseverante Amigo de la Ciudad, el Ing. Juan A. Briano, en el transcurso del año 1940 planteó ante las Autoridades Municipales el problema de la insuficiencia del Puente Pueyrredón y sus accesos, manifestando entonces: "el intenso intercambio que diariamente se produce entre la Capital Federal y Avellaneda es de tal magnitud que requiere perentoriamente la habilitación de nuevas rutas para facilitar y de nuevas obras para cruzar el Riachuelo, que se interpone entre las dos grandes ciudades".⁵

⁵ Establecemos este índice máximo, considerando que el tránsito deberá ser ordenado y clasificado de acuerdo con su origen y destino a lo largo de los accesos al puente o túnel, con el propósito de limitar en cuanto sea posible las interferencias de flanco, facilitando su canalización y dispersión.

⁶ Nota del 22 de julio de 1940 dirigida al Intendente Municipal de la ciudad de Buenos Aires, don Arturo Goyeneche.

Para aumentar la capacidad del Puente Pueyrredón el Ing. Briano propuso la construcción de un túnel que estaba destinado a aliviar el tránsito del primero; preveía la habilitación de una nueva calzada de 7 m. de ancho, con dos manos de tránsito, una para cada sentido de circulación y dos veredas de 1.50 m. de ancho cada una.

La iniciativa hizo camino y el Ministerio de Obras Públicas a mediados de 1948 licitó el proyecto y construcción de un túnel que estaría destinado a reemplazar al puente; en este caso la capacidad de calzada comprendía cuatro trochas de tránsito: dos para cada sentido de circulación.

La apertura de propuestas se efectuó a principios de 1949; se presentaron cuatro oferentes a los cuales, conforme se había contemplado en la licitación le fueron adquiridos los proyectos, pero por dificultades económico-financieras no se dispuso la realización de los trabajos.⁷

1. — Obras

En el Cuadro Nº 1 se proporciona un resumen con los importes de las ofertas al 15-II-1949 y del costo estimativo de la denominada B trasladado a igual fecha de 1958; Cuadro II.

Como en el estudio técnico efectuado, la propuesta B de túnel fue considerada más conveniente bajo el punto de vista funcional, en lo sucesivo al considerar la solución en túnel nos referiremos a esta solución que preveía la construcción de dos calzadas de 6,55 m. de ancho cada una en sendos túneles independientes.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo que hemos expresado en I, al referirnos al tránsito actual y al previsible, la capacidad de calzada prevista para esos túneles resultaría ya insuficiente y considerando al tránsito futuro obligaría a duplicar esa capacidad; admitiremos que para duplicar la capacidad física de la estructura se reduzcan algunos costos y en consecuencia aceptaremos que los dos túneles que totalicen las 8 trochas, costarían actualmente:

$$1,8 \times \$ 586,605.500 = \$ 1.056.000.000$$

2. — Expropiaciones

Las expropiaciones necesarias deducido el valor recuperable por la venta de terrenos excedentes fueron calculados originariamente en \$ 13.915.190.00 y su actualización, nos lleva a los siguientes valores:

En la Capital	\$ 7.150.000,00	$\times 1,7 =$	12.200.000,00
En Avellaneda	\$ 14.781.660,00	$\times 2,2 =$	32.500.000,00
Total			44.700.000,00

A deducir: valor recuperable con la venta de terrenos excedentes:

Capital	1.030.000	$\times 1,7 =$	1.700.000
Avellaneda	6.986.470	$\times 2,2 =$	15.400.000
Saldo a financiar:			27.600.000,00

Y, en consecuencia, el costo de las expropiaciones y de las obras de un túnel de 8 trochas para reemplazar al Puente Pueyrredón demandaría una inversión de:

$$\$ 27.600.000,00 + \$ 1.056.000,00 = \$ 1.083.600.000,00$$

⁷ Decreto del Poder Ejecutivo Nacional, Nº 29.451 del 23-XI-1949.

**CUADRO I. — TUNEL BAJO EL RIACHUELO EN SUSTITUCION DEL PUENTE
PUEYRREDON - IMPORTE DE LAS PROPUESTAS AL 15-II-1949 (a)**

Rubros principales	Propuesta A			Propuesta B			Propuesta C			Propuesta D		
	Cantidades	m\$.n. en miles		Cantidades	m\$.n. en miles		Cantidades	m\$.n. en miles		Cantidades	m\$.n. en miles	
1. Túnel	1.200m; 83.278m³	64.142		1.600m; 108.374m³	64.548		2.088m; 172.966m³	93.445		1.056m; 96.024m³	71.584	
2. Excav. a cielo ab.	1.593m; 170.000m³	6.421		1.593m; 142.300m³	5.877		1.104m; 171.600m³	17.034		1.432m; 128.500m³	6.371	
3. Sec. anular H.A° ..	600m; 24.453m³	9.212		935m; 28.735m³	14.124		526m; 37.692m³	12.416		758m; 28.940m³	8.697	
4. Rampas H.A°	953m; 24.714m³	6.197		540m; 10.850m³	4.107		587m; 12.834m³	5.170		674m; 15.414m³	8.531	
5. Edificios	4.588m²	4.514		8.955m²	8.048		7.408m²	4.539		7.628m²	4.227	
6. Terminado túnel ..	2.793m (3)	9.699		3.193m	8.294		3.192m	11.031		4.128m	7.702	
7. Equipo electro mec.	Global	6.301			13.898			17.347			3.590	
Suma		106.486			118.896			160.982			110.702	
Gastos generales ...		11.415			13.736			21.733			18.244	
Beneficios		10.050			10.151			18.271			11.070	
Totales al 15-II-49 ..		127.951			142.783			200.986			140.016	
Importe actualizado a febrero de 1958					586.605							

6. Terminado del túnel: a) pavimentos y cordones; b) conductos, barandas metálicas y varios; c) revestimiento paredes y cielorraso túnel; d) revestimiento paredes rampas

7. Electricidad, ventilación, agua y drenaje, vigilancia, conservación y limpieza.

Nota: Vigilancia, conservación y limpieza solamente en las ofertas B y C \$ 840.988 y \$ 1.778.584 que están incluidos en los totales indicados en el cuadro.

(a) Cifras obtenidas del Informe del Ing. Daniel P. Dessein, cuadros N° 8; 9; 10; 11; 12 y 13; Director Técnico General Obra Túnel Riachuelo.

CUADRO II. — ACTUALIZACION COSTO TUNEL PROPUESTA B

Rubros principales	Presupuesto a febrero de 1949 en miles de m\$.n.	Coefficiente de actualización	Presupuesto actualizado a febrero de 1958
1. Túnel	64.548	4,3	277.556,4
2. Excavación a cielo abierto	5.877	4,1	24.095,7
3. Sección anular H.A°	14.124	3,8	53.671,2
4. Rampas H.A°	4.107	3,8	15.606,6
5. Edificios	8.048	2,1	16.900,8
6. Terminado túnel	8.294	3,8	31.517,2
7. Equipos electromecánicos	13.898	5,0	69.490,0
			488.837,9
Gastos generales y beneficios			97.767,6
Costo actualizado dos túneles con 4 trochas de tránsito			586.605,5

NOTA: Para 8 trochas de tránsito: aproximadamente $1,8 \times \$ 586.605.500 = \$ 1.056.000.000$.

3. — Gastos de explotación

Los gastos de explotación fueron calculados por la Comisión técnica que tuvo a su cargo el estudio de las propuestas, sobre la base del consumo de energía eléctrica necesario para el funcionamiento de la ventilación, iluminación del túnel, rampas de acceso, plazas y edificios; funcionamiento de bombas para la eliminación del agua de lluvia, filtraciones y lavado; instalación de señales; servicios de emergencia en el tránsito; pago de personal a cargo de la obra; suministros y repuestos, se llegó a las cifras que se consignan en el Cuadro III. La actualización de ese costo para la propuesta B Cuadro IV, lleva a la importante suma anual

de \$ 3.074.000,00 que para túneles de doble capacidad se estima en 5.840.000,00 \$/año.

B — PUENTE

Como lo hemos expresado ya, la importancia del tránsito terrestre con caudales horarios que alcanzan a 2.928 vehículos/hora y con registros previsibles de 2,12 veces mayores en un período de 20 años, descarta toda posibilidad de recurrir al puente móvil o levadizo para darle preferencia de paso al tránsito fluvial.

Por otra parte, la encuesta que efectuara en el transcurso de 1957 la Dirección Nacional de Construcciones

Portuarias y Vías Navegables a las Industrias ribereñas, ubicadas aguas arriba del Puente Pueyrredón, ha puesto de manifiesto que el tránsito fluvial no es importante y está destinado a ser servido por lanchones y barcazas de porte limitado.

Las embarcaciones que operan con el Frigorífico "La Negra" Compañía Sansinena S. A., son buques motores y chatas playeras de capacidad hasta un má-

por vía terrestre mediante camiones, otras practican un sistema mixto, pero el servicio fluvial es siempre utilizando barcazas de fondo plano y poca altura emergente sobre la línea de flotación.

Otro detalle de interés es que la Estación Riachuelo del Ferrocarril Provincia de Buenos Aires que operaba con cereales efectuando embarques que alcanzaban hasta 25.000 tn. por mes en el año 1945, ha dejado de

CUADRO III. — TUNEL BAJO EL RIACHUELO EN SUSTITUCION DEL PUENTE PUEYRREDON - RESUMEN DEL COSTO ANUAL DE EXPLOTACION (a)

Propuestas	A	B	C	D
Ventilación	715.000	830.000	300.000	580.000
Iluminación túneles	800.000	730.000	2.139.000	945.000
Iluminación edificios	75.000	155.000	45.000	45.000
Bombeo	14.200	21.000	18.200	13.300
Señalización	26.000	40.000	10.000	20.000
Total en Kw.	1.630.200	1.776.000	2.512.200	1.603.300
Total en \$	302.684	324.197	432.823	298.715
Personal	183.950	183.950	183.950	183.950
Cargas sociales	100.000	100.000	100.000	100.000
Conservación	100.000	100.000	100.000	100.000
Suministros y repuestos	150.000	150.000	150.000	150.000
Total general en \$/año al 15-II-1949	836.634	858.147	967.773	832.665
Importe actualizado a febrero de 1958		3.074.000		

(a) Cifras obtenidas del Informe del ingeniero Daniel P. Dessein, Director Técnico General, Obra Túnel Riachuelo.

Buenos Aires, 15 de junio de 1949.

CUADRO IV. — COSTO ANUAL DE EXPLOTACION TUNEL PROPUESTA B, ACTUALIZADO A FEBRERO 1958

Rubros	Costo estimado, febrero 1949 s/Cuadro III	Costo actualizado
Ventilación, iluminación, bombeo, etc 1.776.00 Kw. ¹	324.197	687.000
Gastos de personal	183.950	900.000
Cargas sociales	100.000	510.000
Conservación	100.000	332.000
Suministros y repuestos	150.000	645.000
	858.147	3.074.000

Para túneles de doble capacidad adoptamos como costo anual de explotación:
 $1,9 \times 3.074.000 = \$ 5.840.600.$

¹ Se actualizó el costo del Kw.h. teniendo en cuenta los índices del costo del nivel de vida en la Capital Federal, publicados por la Dirección Nacional de Estadísticas y Censos: base 100 % para 1943; 116,5 % diciembre 1948 y 247 % para diciembre de 1957.

ximo de 700 tn. y la mercancía que llevan está destinada a ser trasbordada a barcos de ultramar, cuya navegación a lo largo del canal, aún eliminando los impedimentos de cruces, sería sumamente gravosa y antifuncional por las dificultades de maniobras.

Algunas empresas no utilizan la vía fluvial y sus abastecimientos y movimientos de productos lo realizan

operar desde esa época, pues esa carga ha sido desviada a otros destinos, habiéndose levantado el utillaje. Los embarques de cereal se efectuaban desde los vagones o galpones a lanchas y de éstos a buques en el Puerto de ultramar y con destino a exportación. El movimiento diario se regulaba de acuerdo con la disponibilidad de bodegas.

" 1.12) Siendo aproximadamente de ochenta centímetros (80 cm.) sobre el cero del mareógrafo del Riachuelo el nivel de las aguas medias; de un metro y medio (1,50 m.) el de las aguas altas ordinarias y de tres metros (3 m.) el que se alcanza muy pocas veces por año, y prescindiendo de la exigua pendiente ordinaria del curso, se considera adecuado fijar en diez metros (10 m.), sobre el mismo cero, la cota mínima de las estructuras, fijas o de las levadizas en su posición de abiertas, bajo las cuales deban pasar las embarcaciones. En Hamburgo rige una altura útil para el río Elba de cuatro metros y medio (4,50 m.) sobre las mareas altas normales, y en el Sena hasta aguas abajo de París, siete metros (7 m.) sobre las aguas más altas".

"La referida limitación permitirá sin inconvenientes
" el paso de chatas y barcazas de gran capacidad co-
" mo lo son las de la Administración General de Trans-
" porte Fluvial, de todas las embarcaciones usadas
" para el alige en el Puerto de la Capital y de nume-
" rosos buques de cabotaje menor, así como también
" el acceso de dragas adecuadas para la limpieza del
" cauce".

1. — Soluciones propuestas

2. — Nuevo puente y accesos, variante A:
plano N^o 1

Los recorridos actuales —plano N^o 3— son:

- a) Menor recorrido

rrido de $\frac{480 + 360}{2} = 420$ m. para ambas direcciones.

a-2) que el mayor recorrido de los itinerarios actuales con respecto a los propuestos para la Variante A del nuevo Puente, vale en promedio, según Cua-

dro V: $\frac{410 \text{ m.} + 230 \text{ m.}}{2} = 320 \text{ m.}$ se tiene: que

$$\frac{\text{el menor recorrido para el tránsito total, es: } 36.700 \text{ veh./día } (0,84 \times 420 + 0,16 \times 320) \text{ m.}}{36.700 \text{ veh./día}} = 404 \text{ m.}$$

Aceptando una composición media del tránsito de 50 % de automóviles y 50 % de camiones y omnibus, el costo del vehículo kilómetro medio

puede ser establecido en 3 $\frac{\text{\$}}{\text{vehi Km.}}$ y el mayor

gasto anual que podría economizarse el transporte, vale:

$$36.700 \frac{\text{veh.}}{\text{día}} \cdot 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} \cdot 0,400 \cdot \text{Km.} \cdot 3 \frac{\$}{\text{veh.} \cdot \text{m.}} = 16.074.600 \frac{\$}{\text{año}}$$

Apreciable economía anual que traducida al valor actual de un capital equivalente colocado al 5 % de interés y rescatable en 30 años, justifica una inversión de :

$$\$ 16,074,600 \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n};$$

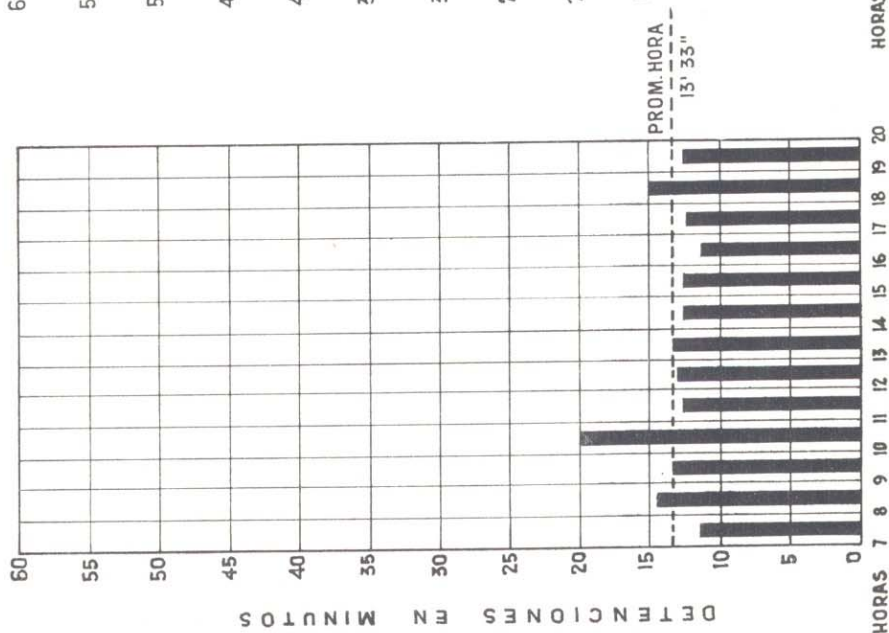
CUADRO V. — ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS LONGITUDES DE LOS TRAZADOS

Itinerarios comparados		Longitudes		Diferencias (2) - (1)		Mayor recorrido respecto puente Variante A	
Actual	Por obra proyectada	Actual (1)	Por obra proyec- to (2)	+	-	Longi- tud. m	%
1. — Capital a Avellaneda							
de Av. M. de Oca a Av. Mitre							
a) A - V - B - P - C - D - M - Y - H ₁ - L - E		2.380				480	25,2
b) Túnel: A - Q - G ₁ - F - T - G - H - I - J - E ..		2.970	590			1.070	56,3
c) Puente Variante A: A - V - K - L - R - E		1.900		480		—	—
d) Puente Variante B: A - Q - G ₁ - U - C - B ₁ - F ₁ - L - E		2.670	290			770	40,6
2. — Avellaneda a Capital							
de Av. Mitre a Av. M. de Oca							
e) E - L - H ₁ - Y - M - N - O - P - Q - A		2.260				360	18,9
f) Túnel: E - R - S - H - G - T - U - V - A		2.520	260			620	32,6
g) Puente Variante A: E - R - L - K - V - A		1.900		360		—	—
h) Puente Variante B: E - R - L - H ₁ - I ₁ - B ₁ - C - P - B - V - A		2.410	150			510	26,8
3. — Capital a Avellaneda							
de Av. M. de Oca a Av. Pavón							
i) A - V - B - P - C - D - Y - K ₁ - C ₁ - Z		2.380				410	20,8
j) Túnel: A - Q - G ₁ - F - T - G - H - A ₁ - F ₁ - B ₁ - J ₁ - C ₁ - Z		3.330	950			1.360	69
k) Puente Variante A: A - V - K - Y - C ₁ - Z		1.970		410		—	—
l) Puente Variante B: A - Q - G ₁ - U - C - B ₁ - J ₁ - C ₁ - Z		2.630	250			660	33,5
4. — Avellaneda a Capital							
de Av. Pavón a Av. M. de Oca							
m) Z - C ₁ - K ₁ - Y - M - N - O - P - Q - A		2.240				230	11,4
n) Túnel: Z - C ₁ - J ₁ - B ₁ - F ₁ - A ₁ - E ₁ - H - G - T - U - V - A		3.330	1.090			1.320	65,6
o) Puente Variante A: Z - C ₁ - K ₁ - Y - D ₁ - K - V - A		2.010		230		—	—
p) Puente Variante B: Z - C ₁ - K ₁ - I ₁ - B ₁ - C - P - B - V - A		2.790	730			960	47,7

NOTA: Trazados y recorridos indicados en Plano N° 3; longitudes medidas sobre planos.

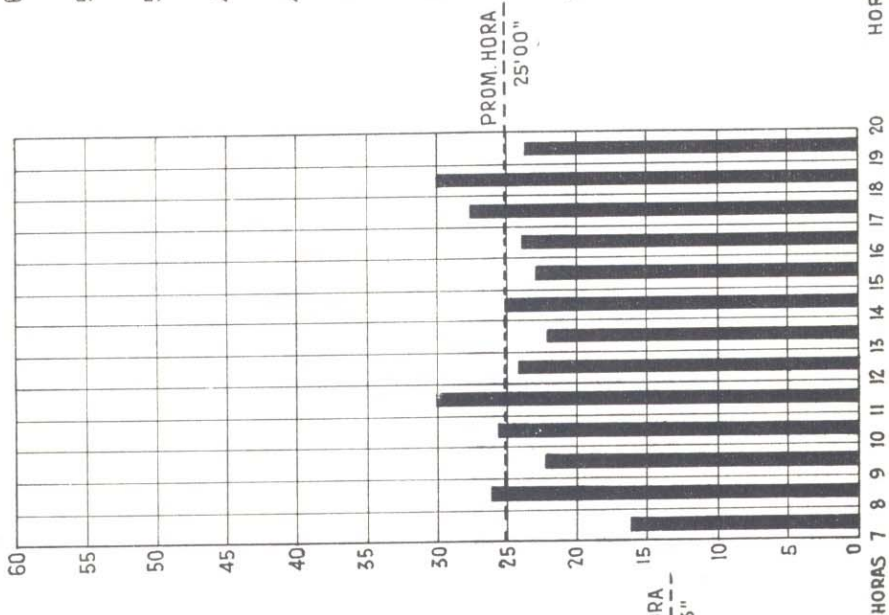
PUENTE PUEYREDON DETENCIONES DEL TRANSITO: TIEMPO PERDIDO POR INTERRUPCIONES

1.- DE AVDA. MITRE A CAP. FEDERAL



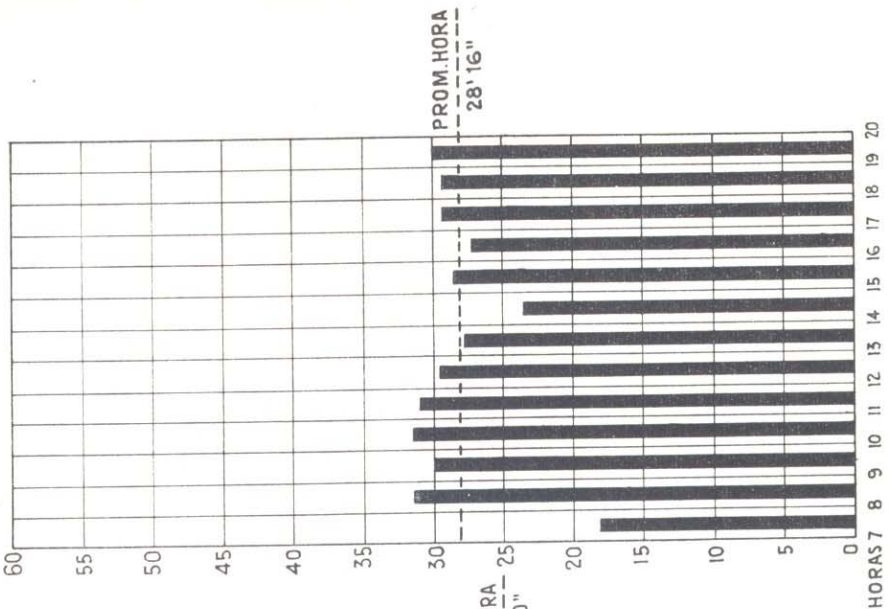
1.- { OCT. 29 - 30
NOV. 2 - 5 - 6 - 7

2.- DE VIEYTES A PROVINCIA



2.- { OCT. 25 - 29 - 31
NOV. 2 - 5 - 6 - 7

3.- DE AVDA. PAVON A CAP. FEDERAL



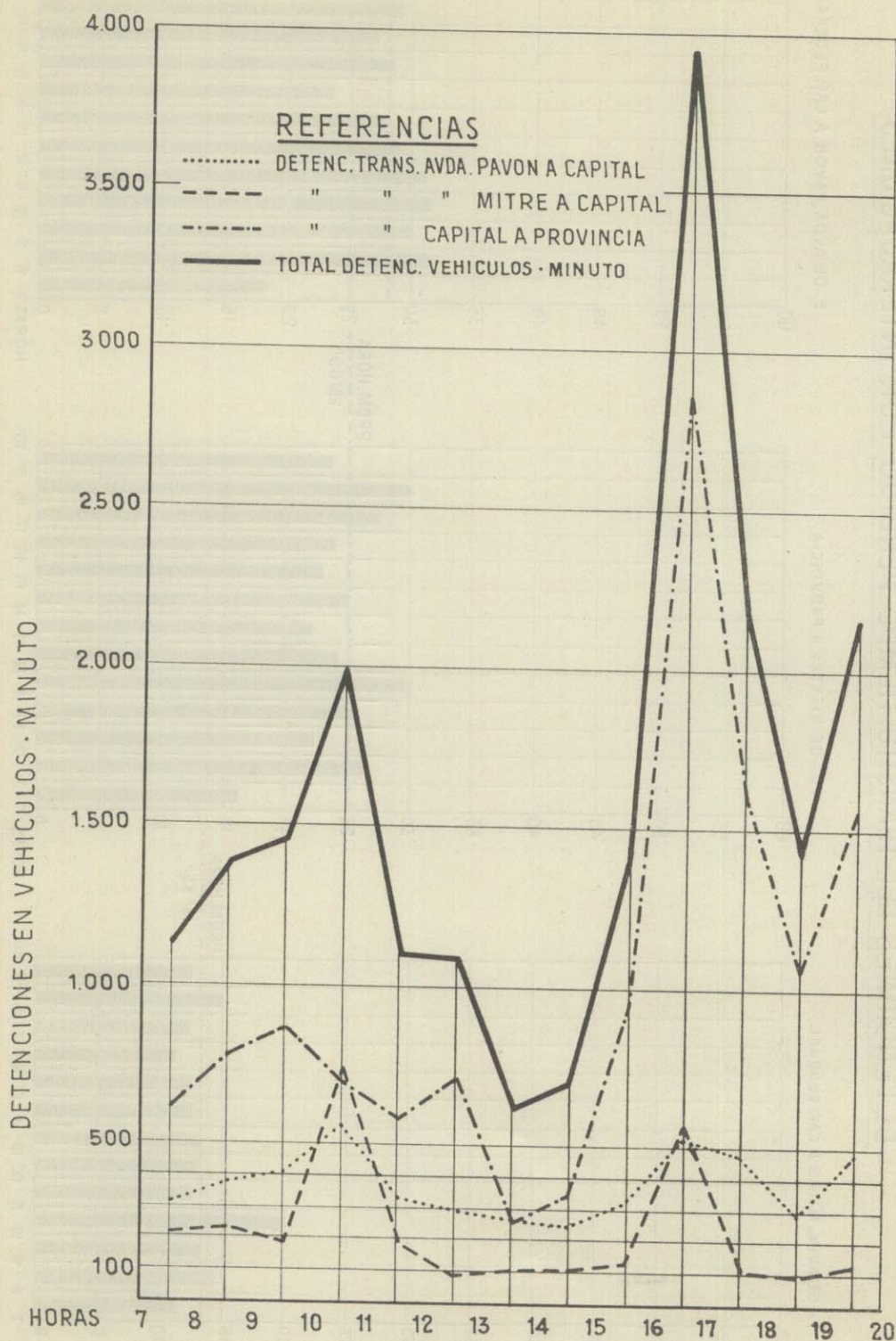
3.- { OCT. 25 26 - 30 - 31
NOV. 8 - 13 - 14 - 15 - 16

OBSERVACIONES REGISTRADAS DE LUNES A VIERNES EN 1956

PUENTE PUEYRREDON

DIAGRAMA Nº 3

DETENCIONES HORARIAS EN VEHICULOS · MINUTO



OBS. CENSALES: ENERO 28; 29; 30 Y 31 Y FEBRERO 3; 4; 5; 6 Y 7 DE 1958.-

L. Carr
25-III-958

NUEVO PUENTE PUEYRREDON

ESQUEMA DE LAS SOLUCIONES CONSIDERADAS

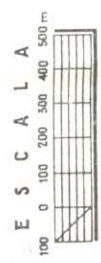


BUENOS AIRES



REFERENCIAS

- ACCESOS PUENTE PUEYRREDON
- ACCESOS NUEVO PUENTE - VARIANTE "A"
- ACCESOS TUNEL - PROPUESTA "B" - AÑO 1949
- ACCESOS NUEVO PUENTE - VARIANTE "B"



BS. AIRES FEBRERO DE 1958

para $n = 30$ años e $i = 5\%$ anual, resulta:
 $16.074.600 \times 15,37 = \$ 247.066.602,00$

En realidad, la economía que se obtendría por acortamiento de recorrido, sería aún mucho mayor, por cuando debe considerarse la proyección del uso de la obra en el futuro, que como hemos indicado en I, nos permite aceptar un factor de crecimiento del tránsito de 2,12 para la época media de su vida útil, el año 1977 y en consecuencia, esa economía valdría:

$$2,12 \times \$ 247.066.602 = \$ 523.781.196,24$$

b) Trazado

El eje del trazado coincide con la prolongación del alineamiento recto de la Avda. Montes de Oca, comprendido entre la Avda. Martín García y la calle Río IV; atravesando el Riachuelo bordea el costado Sud-Oeste del edificio del Mercado Central de Frutos y, mediante suave curva de inflexión las calzadas principales empalman con la Avda. Mitre a la altura de las calles Chacabuco y Maipú. Dos calzadas auxiliares permiten que el tránsito de Avda Pavón sea tributario del de las calzadas principales que conducen o provienen del nuevo puente; desarrollándose los enlaces de una manera que no haya ninguna interferencia entre las corrientes de tránsito, para lo cual mediante un puente a alto nivel el tránsito de Avda. Pavón a Capital sobre-pasa sin interferencias el Viaducto que sirve las dos corrientes principales Avda. Mitre - Avda. Montes de Oca y viceversa, como puede observarse en el Plano N° 1.

La eliminación total de las interferencias de cruce tiene en este caso singular importancia, pues como ha sido observado mediante Censo al efecto, el promedio de las detenciones en días hábiles entre 7 y 20 horas en el tránsito de Avda. Pavón a Capital, supera los 28 minutos en cada hora. (Diagrama N° 2).

Así mismo, son importantes las detenciones que se producen en la Avda. Vieytes, hacia Avellaneda.

Y, de menos importancia las demoras observadas en la Avda. Mitre hacia la Capital.

El puente actual se mantendría en servicio destinándolo al tránsito de tranvías y vehículos de tracción a sangre, los accesos del mismo a las Avdas. Mitre y Pavón se realizarían mediante las calzadas auxiliares a nivel que hemos indicado en el Plano N° 1.

Del lado Capital, el cruce de la calle Osvaldo Cruz se resuelve mediante una rotonda también a nivel de 30 m. de radio; previéndose que por esta arteria seguirá accediendo o distribuyéndose un caudal apreciable de tránsito.

c) Perjuicio económico por las interferencias actuales

En el análisis del asunto en consideración se presenta el interrogante; ¿De qué orden es la ventaja económica que tendrá el usuario del automotor en el caso de que las interferencias actuales de tránsito desaparezcan?

Hemos efectuado una serie de observaciones en días hábiles registrando los tiempos que permanecen detenidos los vehículos y el número de estos últimos.

Las observaciones fueron realizadas en los meses de enero y febrero del corriente año, siendo este último el de menor tránsito por cuanto muchas actividades comerciales e industriales se paralizan por las vacaciones anuales del personal, llegándose a establecer los siguientes valores diarios:

1. — Tránsito de Vieytes a Avellaneda
Pérdidas de tiempo en vehíc. $\times$ minuto 12.853
2. — Tránsito de Avda. Mitre a Capital
Pérdida de tiempo en vehíc. $\times$ minuto 2.884

3. — Tránsito de Avda. Pavón a Capital
Pérdida de tiempo en vehíc. $\times$ minuto 4.860

Interferencia diaria total de 7 a 20 hs.
en vehículos por minuto 20.597

Teniendo en cuenta que las observaciones fueron efectuadas en los meses de menor tránsito, corregiremos la cifra anterior admitiendo que las interferencias sigan una ley de crecimiento más rápido que la variación del tránsito y así, homologando nuestro tránsito al Americano, admitiremos que en promedio los de enero o febrero representan el 88,6 % del tránsito medio y que las pérdidas de tiempo por las interferencias sigan una ley exponencial con la variación anterior y en consecuencia, la pérdida de tiempo de los vehículos por día hábil medio, valga:

$$\frac{20.597 \text{ veh. min.}}{(0,886)^2} = 1,274 \times 20.597 = 26.238 \text{ veh. min.}$$

$$\text{valor que traduciremos a } \frac{\text{veh. Km.}}{\text{año}} :$$

$$26.238 \frac{\text{veh. min.}}{\text{día}} \times 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \frac{28 \text{ Km.}}{60 \text{ min.}} = 4.469.197 \frac{\text{veh. Km.}}{\text{año}}$$

$$\text{que equivalen: } 4.469.197 \frac{\text{veh. Km.}}{\text{año}} \times 3 \frac{\$}{\text{veh. Km.}} = 13.407.591 \frac{\$}{\text{año}}$$

Ahora bien, no debemos olvidar que el tránsito seguirá aumentando y en consecuencia, también las interferencias y, si bien sabemos que los tiempos de duración de estas últimas lo harán más rápidamente, admitiremos en el cálculo subsista la misma variación y, para el período medio que hemos consignado, que alcanza a 1977, valga:

$$2,12 \times 13.407.591 = 28.424.093,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

y el valor actual del capital equivalente será:

$$28.424.093 \times \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \$ 436.878.309,00$$

para $n = 30$ años e $i = 5\%$ anual
vale decir, que: si mediante una nueva solución de cruce del Riachuelo, el tránsito terrestre no experimentase interferencias y por lo tanto demoras, las pérdidas económicas que se evitarían con respecto a las actuales y las previsibles, justifican una inversión de \$ 436.878.309,00.

Debe analizarse ahora, si las tres soluciones consideradas permiten aceptar la eliminación de toda interferencia de tránsito y por lo tanto, la absorción del valor de la economía correlativa o, que grado de la misma.

Volviendo a los planos; 1, 2 y 3 comprobamos:

- 1) La solución de puente fijo Variante A, con sus calzadas de acceso que no se interfieren, que enlazan con curvas de grandes radios las amplias calzadas de las Avdas. Montes de Oca, Mitre y Pavón, ofrece una gran eficiencia. Asignaremos coeficiente 0,85 a esta solución que empalma con Avenidas a nivel y, del lado Capital, lo hace mediante una rotonda que ordenará el tránsito en corrientes circulatorias.

2) La solución del puente fijo Variante B supone la ordenación y dispersión del tránsito que accede o se dirige a diferentes destinos mediante la orientación progresiva en forma de corrientes en anillo, por la acción física de las calzadas de las rotondas, que a su vez, están vinculadas mediante calles comunes al sistema arterial urbano con frecuentes interferencias. Como se trata de tránsito de gran volumen horario, la eficiencia de esta solución con respecto a la economía señalada es limitada y puede admitirse valga 0,60.

3) La solución en túnel en cuanto concierne a la dispersión carece de la ventaja que puede ofrecer, para la entrada y salida de un gran tránsito, un distribuidor circular y por lo tanto en ese aspecto es menos eficiente que la anterior; por tal motivo y las otras razones expuestas en (2) aceptaremos que el coeficiente valga 0,45.

En base a lo expresado el valor de la economía obtenible en cuanto concierne a las pérdidas de tiempo de los vehículos, puede estimarse en:

1. 1. Para la solución: Puente fijo y accesos, Variante A.
 $0,85 \times 436.878.309,00 = 371.346.562,00$

CUADRO VI. — COSTO ESTIMATIVO DE LAS OBRAS: PUENTES, VIADUCTOS Y ACCESOS, VARIANTES A Y B; PLANOS Nº 1 Y 2

Rubros generales	Unidades	Precio unitario \$	Puente y accesos, variante B		Puente y accesos, variante A	
			Cantidades	Importe en miles de \$	Cantidades	Importe en miles de \$
Puente H.Aº	m²	12.000.—	5.510.—	66.120.—	5.410.—	64.920.—
Viaducto H.Aº	m²	6.400.—	15.440.—	98.816.—	12.800.—	81.920.—
Terraplén c/transp.	m³	30.—	57.000.—	1.710.—	12.000.—	360.—
Muros sosten. H.Aº	m³	3.000.—	210.—	630.—	500.—	1.500.—
Pavim. flex. incluido sub-base	m²	170.—	53.100.—	9.027.—	31.500.—	5.355.—
				176.303.—		154.055.—
Imprevisto aprox. 5 % ...				8.697.—		7.945.—
				185.000.—		162.000.—

2. 1. Para la solución: Puente fijo y accesos, Variante B.
 $0,60 \times 436.878.309,00 = 262.126.985,00$

3. 1. Para la solución: Túnel propuesta B.
 $0,45 \times 436.878.309,00 = 196.595.239,00$

d) Pérdidas de tiempo de los usuarios

Si bien este aspecto del problema es de gran importancia y llevaría a cifras de gran significación solamente lo mencionaremos haciendo notar que un gran número de servicios públicos de transportes de pasajeros utilizan el puente.

Como fundamento de lo expresado nos remitiremos a un trabajo anterior ⁸ en el cual justipreciamos el alcance de este factor para el Gran Buenos Aires. Por otra parte, la importancia de los valores económicos que hemos ya puesto de manifiesto, no hacen indispensable este nuevo análisis.

⁸ "Perspectivas que ofrece el tránsito automotor en el Gran Buenos Aires", estudio citado.

e) Costo estimativo de las obras y de las expropiaciones

El Cuadro VI proporciona un presupuesto estimativo del costo de las obras del Puente Variante A y sus accesos que alcanza a \$ 185.000.000,00.

En este punto nos place agradecer la colaboración que nos prestaron los distinguidos colegas, Ingenieros Gilberto Mario Lasala y Antonio Galbiati, que nos facilitaron los esquemas con los diseños de un ante-proyecto de la estructura del Puente y el Viaducto, y el análisis estimativo de los precios unitarios de los ítems generales.

Sobre la base de una tasación estimativa "in situ" el costo total de las expropiaciones puede agruparse de la siguiente manera:

1. — En Avellaneda	\$ 73.000.000,00
2. — En la Capital	„ 48.600.000,00
Total	\$ 121.600.000,00

De ese total es recuperable por la venta de terrenos comprendidos en el Plan de Remodelación Edilicia que complementa el Proyecto General, y al cual nos referiremos por separado, Cuadro VII: \$ 67.900.000,00 y que se distribuyen de la siguiente manera:

1. — En Avellaneda	\$ 42.300.000,00
2. — En la Capital	„ 25.600.000,00
Total	\$ 67.900.000,00

Quedando como saldo resultante entre inversiones en expropiaciones y recuperaciones \$ 53.700.000,00 que agregados al costo previsto de las obras nos dan un total de:

a) Saldo expropiaciones	\$ 53.700.000,00
b) Obras: puente, viaducto y demás obras complementarias	„ 185.000.000,00
Total	\$ 238.700.000,00

3. — Nuevo puente, variante B: plano Nº 2

a) Trazado

El trazado propuesto mantiene la dirección actual de la calle Hipólito Vieytes ubicada dos cuadras al Oeste de la Avenida Augusto Montes de Oca, propiciándose el ensanche de la primera en la dirección del rumbo

CUADRO VII. — PUENTES Y ACCESOS, VARIANTES A Y B; ESPACIOS LIBRES, SUPERFICIES A REEDIFICAR Y ESPACIOS VERDES FORESTABLES; PLANOS Nº 1 Y 2

Designación	Variante A		Variante B		Relaciones porcentuales (1)/(3) %
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Espacios libre deducidos calles existentes	Cap. 32.000 m ² Avell. 47.670 m ² Total 79.670 m ²		Cap. 26.410 m ² Avell. 32.200 m ² Total 58.610 m ²		136 %
Superficies a reedificar	Cap. 19.700 m ² Avell. 21.150 m ² Total 40.850 m ²	Valor recuperable en m\$.n. 25.600.000,00 42.300.000,00 67.900.000,00	Cap. — Avell. 8.690 m ² Total 8.690 m ²	Valor recuperable en m\$.n. — 10.400.000,00 10.400.000,00	470 %
Espacios verdes	Cap. 4.615 m ² Avell. 22.490 m ² Total 27.105 m ²	Valor inmobiliario en m\$.n. 4.600.000,00 34.000.000,00 38.600.000,00	Cap. 5.540 m ² Avell. 15.840 m ² Total 21.380 m ²	Valor inmobiliario en m\$.n. 5.500.000,00 23.800.000,00 29.300.000,00	127 %

indicado. El proyecto prevé la construcción de dos calzadas principales con cuatro sendas para el tránsito cada una que se iniciarían en una rotonda a emplazarse en el cruce con Osvaldo Cruz; manteniendo la primitiva dirección se salvaría el cauce del Riachuelo y calzadas de ribera mediante un puente fijo de cinco tramos con una luz total de 159 m., llevando la calzada del puente a cota + 13 sobre el cero del Riachuelo, con lo cual la cota inferior de vigas estará aproximadamente a + 10,70 m.

Desde el puente las calzadas descenderían hacia la zona de Avellaneda para ordenarse a nivel en una rotonda que se ubicaría en la confluencia de las calles Maipú y J. B. Paláa.

Bajo el punto de vista funcional del tránsito, esta solución se encuentra en inferioridad de condiciones con respecto a la anterior Variante A, en efecto:

1º — Como se establece en el Cuadro V, los distintos itinerarios comparados, acusan un mayor recorrido con respecto a los actuales, siendo esa diferencia mucho mayor si se la relaciona con los de la Variante A.

2º — Las distintas corrientes de tránsito no están separadas físicamente entre sí mediante cruces a distinto nivel, como ocurre en el caso anterior; si bien, están ordenadas en un tránsito circulatorio en los lugares de entrada y salida mediante dos rotondas de radio reducido, 35 m., que no tendrán por lo tanto, un alto rendimiento en la dispersión o en el ordenamiento de las distintas corrientes en las horas de máxima; siendo, por otra parte, limitado el espacio asignado a esas rotondas, por el costo de la extensión urbana requerida para las expropiaciones.

b) Costos de las obras del puente, Variante B y accesos

El Cuadro VI proporciona el Presupuesto estimativo del costo de las obras de esta Variante que asciende a \$ 162.000.000,00; el de las expropiaciones necesarias alcanza a \$ 66.900.000.000,00 de acuerdo a los siguientes parciales:

1. — En Avellaneda	\$ 29.200.000,00
2. — En la Capital	" 37.700.000,00
Total	\$ 66.900.000,00

Siendo recuperable por el Plan complementario de Remodelación Edilicia, Cuadro VII:

3. — En Avellaneda	\$ 10.400.000,00
Debiendo por lo tanto financiarse para expropiaciones	\$ 56.500.000,00.

En consecuencia el costo estimativo de las obras del puente y accesos de la Variante B, asciende a:

1. — Saldo expropiaciones	\$ 56.500.000,00
2. — Obras: puente, viaducto y demás obras complementarias . . .	" 162.000.000,00
Total	\$ 218.500.000,00

III. — EXPROPIACIONES, DESALOJOS, NUEVAS ZONAS DE REMODELACION EDILICIA Y ESPACIOS VERDES

La construcción de las nuevas obras con el criterio de evitar las interferencias existentes entre el tránsito terrestre y el fluvial; la necesidad perentoria de aumentar la capacidad de calzadas en la zona del cruce del Riachuelo y adyacencias, para satisfacer la creciente demanda del tránsito en continuo aumento; la construcción de las nuevas soluciones elevadas, para evitar las interferencias de cruce entre las corrientes principales del tránsito y la necesidad de desarrollar el establecimiento de calzadas auxiliares de enlace y vinculación entre el sistema actual de calles y las avenidas principales, previendo además lugares de estacionamiento, necesarios para el desarrollo económico y normal de la zona; todo ello, hace indispensable recurrir a la expropiación de inmuebles de propiedad privada y con la finalidad de contar con el espacio requerido.

Como problema correlativo, se presenta el de reubicar a las personas que deban ser desalojadas y así mismo, el de prever un nuevo emplazamiento para los comercios que resulten afectados. Con tal propósito se contempla la realización de un plan de remodelación edilicia, complementario del vial; siendo conveniente, que una Legislación "ad hoc" asigne prioridad a la solución del problema de la vivienda de las familias afectadas por los desalojos y acuerde opción en la adjudicación en la venta de fracciones a remodelar a los propietarios de los inmuebles comprendidos por las expropiaciones.

En la faz operativa debe señalarse la conveniencia de programar dos etapas en la realización de este Plan, que puede ser conducido simultáneamente con el de las obras del Puente y sus accesos. En la primera, debe encararse la construcción de varios edificios de departamentos; considerándose que para la ejecución de las

$$\frac{2 \times 6,04 + 4,75}{3} = 5,61 \% \text{ adoptando} = 5,6 \%$$

Ahora bien, si admitimos que la construcción de un nuevo puente demande 5 años y asignamos 30 años de vida útil a la estructura, a partir de ahora se alcanzaría en año 1992 y la época media de su vida útil se hallaría alejada 20 años; el pronóstico del tránsito para ese entonces (1977) sería:

$$36.700 \frac{\text{veh.}}{\text{día}} \left(1 + \frac{5,6}{100} \cdot \frac{1}{\text{año}} \cdot 20 \text{ años}\right) = 36.700 \frac{\text{veh.}}{\text{día}} \cdot 2,12 = 77.804 \frac{\text{veh.}}{\text{día}}$$

Aceptando la misma proporción de crecimiento para el tránsito máximo horario, éste valdría en 1977:

$$2.928 \frac{\text{veh.}}{\text{hora}} \cdot 2,12 = 6.207 \frac{\text{veh.}}{\text{hora}}$$

Para el caso de que las tres corrientes de tránsito analizadas no se encuentren interferidas, —previniéndose para ello soluciones a distinto nivel—, y se disponga además de accesos adecuados que satisfagan el ordenamiento y la dispersión de esas corrientes en las entradas y salidas, puede aceptarse que cada sen-

da o trocha de tránsito canalice 800 $\frac{\text{vehículos}}{\text{hora}}$

y en consecuencia, para satisfacer el volumen horario se necesitan 8 trochas, lo que permite afirmar que la solución debe basarse en la construcción de una estructura de 4 calzadas de dos trochas cada una; dos calzadas para el tránsito que se dirige a Avellaneda y otras dos para el que, procedente de aquella penetre en al Capital.

II. — SOLUCIONES ADECUADAS

Distintos aspectos del problema deben ser considerados para concretar la solución más adecuada.

La importancia del tránsito terrestre que, como hemos observado, se halla en continuo aumento, aconseja que en ningún momento esté interferido para dar preeminencia de paso al fluvial, llevando a la conclusión de que la solución a adoptarse debe elegirse entre la obra en Túnel o el Puente inamovible o sea el de tablero fijo.

IA — TUNEL.

Un distinguido y perseverante Amigo de la Ciudad, el Ing. Juan A. Briano, en el transcurso del año 1940 planteó ante las Autoridades Municipales el problema de la insuficiencia del Puente Pueyrredón y sus accesos, manifestando entonces: "el intenso intercambio que diariamente se produce entre la Capital Federal y Avellaneda es de tal magnitud que requiere perentoriamente la habilitación de nuevas rutas para facilitar y de nuevas obras para cruzar el Riachuelo, que se interpone entre las dos grandes ciudades".⁵

⁵ Establecemos este índice máximo, considerando que el tránsito deberá ser ordenado y clasificado de acuerdo con su origen y destino a lo largo de los accesos al puente o túnel, con el propósito de limitar en cuanto sea posible las interferencias de flanco, facilitando su canalización y dispersión.

⁶ Nota del 22 de julio de 1940 dirigida al Intendente Municipal de la ciudad de Buenos Aires, don Arturo Goyeneche.

Para aumentar la capacidad del Puente Pueyrredón el Ing. Briano propuso la construcción de un túnel que estaba destinado a aliviar el tránsito del primero; preveía la habilitación de una nueva calzada de 7 m. de ancho, con dos manos de tránsito, una para cada sentido de circulación y dos veredas de 1.50 m. de ancho cada una.

La iniciativa hizo camino y el Ministerio de Obras Públicas a mediados de 1948 licitó el proyecto y construcción de un túnel que estaría destinado a reemplazar al puente; en este caso la capacidad de calzada comprendía cuatro trochas de tránsito: dos para cada sentido de circulación.

La apertura de propuestas se efectuó a principios de 1949; se presentaron cuatro oferentes a los cuales, conforme se había contemplado en la licitación le fueron adquiridos los proyectos, pero por dificultades económico-financieras no se dispuso la realización de los trabajos.⁷

1. — Obras

En el Cuadro Nº 1 se proporciona un resumen con los importes de las ofertas al 15-II-1949 y del costo estimativo de la denominada B trasladado a igual fecha de 1958; Cuadro II.

Como en el estudio técnico efectuado, la propuesta B de túnel fue considerada más conveniente bajo el punto de vista funcional, en lo sucesivo al considerar la solución en túnel nos referiremos a esta solución que preveía la construcción de dos calzadas de 6,55 m. de ancho cada una en sendos túneles independientes.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo que hemos expresado en I, al referirnos al tránsito actual y al previsible, la capacidad de calzada prevista para esos túneles resultaría ya insuficiente y considerando al tránsito futuro obligaría a duplicar esa capacidad; admitiremos que para duplicar la capacidad física de la estructura se reduzcan algunos costos y en consecuencia aceptaremos que los dos túneles que totalicen las 8 trochas, costarían actualmente:

$$1,8 \times \$ 586.605.500 = \$ 1.056.000.000$$

2. — Expropiaciones

Las expropiaciones necesarias deducido el valor recuperable por la venta de terrenos excedentes fueron calculados originariamente en \$ 13.915.190.00 y su actualización, nos lleva a los siguientes valores:

En la Capital	\$ 7.150.000,00 × 1,7 =	12.200.000,00
En Avellaneda	\$ 14.781.660,00 × 2,2 =	32.500.000,00
Total		44.700.000,00

A deducir: valor recuperable con la venta de terrenos excedentes:

Capital	1.030.000 × 1,7 =	1.700.000
Avellaneda	6.986.470 × 2,2 =	15.400.000
Saldo a financiar:		27.600.000,00

Y, en consecuencia, el costo de las expropiaciones y de las obras de un túnel de 8 trochas para reemplazar al Puente Pueyrredón demandaría una inversión de:

$$\$ 27.600.000,00 + \$ 1.056.000,00 = \$ 1.083.600.000,00$$

⁷ Decreto del Poder Ejecutivo Nacional, Nº 29.451 del 23-XI-1949.

obras de la Variante A, será suficiente prever la construcción de cuatro edificios de renta con un conjunto aproximado de 240 departamentos, los que permitirán el alojamiento de las primeras mil personas que deban ser reubicadas y mediante una inversión de orden de los \$ 50.000.000,00; suma recuperable a largo plazo mediante los arrendamientos o la venta en propiedad horizontal; pudiendo preverse la realización de esta primera etapa por intermedio del Banco Hipotecario Nacional que cuenta con la organización técnica y contable adecuada.

La segunda etapa del plan edilicio comprenderá la venta en pública subasta de los lotes de las fracciones a remodelar, cuya reedificación estará a cargo de los particulares quienes a tal efecto deberán observar las normas edilicias que establezca la legislación de estas obras con la ratificación municipal.

La adopción de las disposiciones administrativas que faciliten la formación de Sociedades Cooperativas de Propietarios de los inmuebles a expropiar, con la finalidad de facilitar un más rápido afincamiento de los mismos en las nuevas zonas, agilizará el "modus operandi" de la solución considerada que también deberá estimularse con la adjudicación de créditos hipotecarios.

En otro orden de ideas, las dos soluciones propuestas ofrecen al medio la apreciable ventaja de permitir la incorporación de amplios espacios verdes en una zona que carece de ellos, planos Nos. 1 y 2.

Desde este punto de vista es más completa la composición de la Variante A, en efecto: siguiendo la línea límite Nor-Oeste de la Avda. Pavón y entre ésta y la calle Maipú se desarrollan varias áreas parquizadas bordeando los tramos en viaducto y los cortos tramos de los terraplenes de acceso de reducida altura, que se identificarán con el terreno mediante suaves taludes de césped en parte forestados.

En este caso la intercalación de un núcleo arbolado entre el Riachuelo de las aguas oscuras y el centro comercial de Avellaneda, de gran potencialidad económica, tiene un valor higiénico y urbanístico. Las perspectivas Nos. 1 y 2 que se agregan, permiten formarse opinión sobre el aspecto funcional de la solución propuesta y la composición de conjunto.

En el Cuadro VII se proporciona un balance con las superficies de los nuevos espacios libres, zonas a reedificar y espacios forestales que proporcionan las dos soluciones con Puentes y accesos.

IV. — BALANCE ECONOMICO DE LAS SOLUCIONES CONSIDERADAS

Formulemos una rápida síntesis de las inversiones y beneficios de las soluciones en estudio.

1. — Inversiones en expropiaciones, deducidas las recuperaciones por la venta de fracciones a reedificar o por la permanencia de valores inmobiliarios en espacios verdes.

a) Túnel, según detalle en A-2 ...	\$ 27.600.000,00
b) Puente y accesos, Variante A s/B-e	" 53.700.000,00
c) Puente y accesos, Variante B s/B-3-b	" 56.500.000,00

2. — Costo de las obras

a) Túnel s/A-1; Cuadro II	" 1.056.000.000,00
b) Puente y Accesos, Variante A según B-2-e; Cuadro VI	" 185.000.000,00
c) Puente y Accesos, Variante B según B-3-b; Cuadro VI	" 162.000.000,00

3. — Beneficio de los usuarios por acortamiento de recorridos

Corresponde establecer cual de las tres soluciones consideradas tiene el mayor de los recorridos teniendo

en cuenta los volúmenes de tránsito en las cuatro direcciones principales analizadas.

a) De acuerdo con el Cuadro V, el recorrido medio que haría el tránsito para utilizar el túnel sería:

$$0,84 \times \frac{590 \text{ m.} + 260 \text{ m.}}{2} + 0,16 \times \frac{950 \text{ m.} + 1090 \text{ m.}}{2} = 520 \text{ m.}$$

o sea 520 m. más que el recorrido actual utilizando el puente existente.

b) Si se utilizara el puente y accesos Variante A, el recorrido sería (— 404 m.) pues hay acortamiento de distancia.

c) En cambio si el recorrido fuera de acuerdo con la traza del Puente y accesos Variante B, habría un alargamiento con respecto al recorrido actual de:

$$0,84 \times \frac{290 \text{ m.} + 150 \text{ m.}}{2} + 0,16 \times \frac{250 + 730 \text{ m.}}{2} = 263 \text{ m.}$$

Si ordenamos estas diferencias de recorrido y las comparamos con la mayor, la del túnel, el de los accesos al Puente Variante A, acusa una disminución con respecto a aquella de 404 m. + 520 m. = 924 m. y la de los accesos Variante B, una disminución de:

$$520 \text{ m.} - 263 \text{ m.} = 257 \text{ m.}$$

Siguiendo el planteo de cálculo que expusimos en B-2-a, la economía que obtendría el tránsito previsto al utilizar los Puentes Variantes A y B y sus accesos sería:

$$1. \text{ — Para el Puente Variante A.} \\ \frac{2,12 \times 36.700 \text{ veh.}}{\text{día}} \times 365 \text{ días} \times 0,924 \text{ Km.} \times 3 \\ \frac{\$}{\text{veh. Km.}} = 78.600.000,00 \frac{\$}{\text{año medio}}$$

$$2. \text{ — Para el Puente Variante B.} \\ \frac{2,12 \times 36.700 \text{ veh.}}{\text{día}} \times 365 \text{ días} \times 0,257 \text{ Km.} \times 3 \\ \frac{\$}{\text{veh. Km.}} = 21.900.000,00 \frac{\$}{\text{año medio}}$$

— Beneficio de los usuarios por la eliminación parcial de las interferencias del tránsito, en la zona del cruce del Riachuelo.

$$a) \text{ Túnel} \\ \text{Conforme se ha calculado en B-2-c: para el año medio de explotación: } 0,45 \times \$ 28.424.093 = \$ 12.800.000 \frac{\$}{\text{año medio}}$$

$$b) \text{ Puentes y accesos Variante A} \\ \text{Según B-2-c: } 0,85 \times \$ 28.424.093 = + 24.200.000 \$$$

$$c) \text{ Puente y accesos Variante B} \\ \text{Según B-2-c: } 0,60 \times 28.414.093 = + 17.100.00 \$$$

5. — Costo de los edificios destinados a reubicar a los desalojados.

Hemos estimado en III las inversiones necesarias para los casos de las Variantes A y B, para el túnel habrá que también preverlo, como por otra parte también lo consideró la Comisión Especial que estudiara las propuestas respectivas.

Teniendo en cuenta que la realización de estas construcciones sería encomendada al Banco Hipotecario

Nacional, que las financiaría con fondos especiales, la probable inversión no la incluiremos en este Balance comparativo de soluciones Viales.

6. — Costos de explotación y mantenimiento

a) Túnel

De acuerdo a lo que expusimos en A-3, el costo de explotación fue calculado en 5.840.00 pesos por año o sea, en el 0,55 % del valor de las obras; cifra que estimamos exigua.

b) Estimaremos los gastos de conservación en el 2 % del valor de las obras, o sea:

$$2\% \times \$ 185.000.000,00 = 3.700.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

c) Puente y accesos Variante B

Igual que para el caso anterior:

$$2\% \times \$ 162.000.000,00 = 3.240.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

7. — Costo anual de las obras

Para su determinación aplicaremos la fórmula aproximada, que expresa:

$$Ca = \left[\frac{Vo - VR}{2} + VR \right] r + \frac{Vo - VR}{n} + M + 0$$

y en la cual,

Vo = valor inicial

VR = valor residual

r = tasa de interés, adoptaremos el 5 % anual

n = vida útil, como término medio del conjunto fijaremos 30 años

M = gasto medio anual de mantenimiento

0 = gasto medio anual de explotación y administración

Para el cálculo consideraremos por separado el rubro Expropiaciones del resto de las obras.

1. — Costo anual de las expropiaciones.

Admitiremos: VR = Vo; M = 0 y 0 = 0 teniendo en cuenta que los gastos de administración serán absorbidos por Organismos estatales que cuentan con oficinas ya organizadas para la tramitación de esta clase de asuntos.

En consecuencia:

$$Ca. \text{ expr.} = Vo \cdot r$$

a) Túnel:

$$Ca. \text{ expr.} = \$ 27.600.000,00 \frac{5}{100} = \$ 1.380.000,00$$

b) Puente y accesos Variante A.

$$Ca. \text{ expr.} = \$ 53.700.000,00 \frac{5}{100} = \$ 2.685.000,00$$

c) Puente y accesos Variante B.

$$Ca. \text{ expr.} = \$ 56.500.000,00 \frac{5}{100} = \$ 2.825.000,00$$

2. — Costo anual de las obras.

En este caso admitiremos que las obras se amorticen íntegramente al cabo de 30 años y que su valor residual sea nulo: VR = 0 y que solamente se consideren como tales los gastos especiales de administración y explotación, como en el caso del túnel, los restantes se considerarán comunes a todas las obras públicas y no se computarán, en consecuencia:

0 = 0, y por consiguiente:

$$Ca. \text{ obras} = \frac{Vo}{2} \cdot r + \frac{Vo}{n} + M$$

a) Túnel.

Según: 2 — a y 6 — a

$$\frac{1.056.000.000,00}{2} \cdot \frac{5}{100} + \frac{1.056.000.000,00}{30} + 5.840.000,00 = 26.400.000 + 35.200.000 + 5.840.000 = 67.440.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

b) Puente y accesos Variante A.

Según: 2 — b y 6 — b

$$\frac{185.000.000,00}{2} \cdot \frac{5}{100} + \frac{185.000.000,00}{30} + 3.700.000 = 4.625.000 + 6.167.000 + 3.700.000 = 14.492.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

c) Puente y accesos Variante B.

Según: 2 — c y 6 — c

$$\frac{162.000.000,00}{2} \cdot \frac{5}{100} + \frac{162.000.000,00}{30} + 3.240.000,00 = 4.050.000 + 5.400.000 + 3.240.000 = 12.690.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

3. — Costo anual total: Ca. expr. + Ca. obra

a) Túnel

$$Ca. = 1.380.000 + 67.440.000 = 68.820.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

b) Puente y accesos Variante A.

$$Ca. = 2.685.000 + 14.492.000 = 17.177.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

c) Puente y accesos Variante B.

$$Ca. = 2.825.000 + 12.690.000 = 15.515.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

B. — Coeficiente de beneficio

Designaremos como tal la relación entre los beneficios más directos que tendrán los usuarios y el costo anual que demande cada solución considerada.

a) Túnel

Beneficios:

$$\begin{array}{lr} \text{Por acortamiento de recorridos} & \dots\dots\dots 0,00 \\ \text{Por eliminación de interferencias de} & \\ \text{tránsito s/IV-4-a} & \dots\dots\dots 12.800.000,00 \end{array}$$

$$\text{Total} \dots\dots\dots 12.800.000,00$$

Coeficiente de beneficio túnel:

$$\frac{12.800.000 \text{ \$ /año}}{68.820.000 \text{ \$ /año}} = 0,19$$

b) Puente y accesos Variante A.

Beneficios:

$$\begin{array}{lr} \text{Por acortamiento de recorridos} & \dots\dots\dots \$ \\ \text{IV-3-1} & \dots\dots\dots 78.600.000,00 \end{array} \frac{\$}{\text{año}}$$

$$\begin{array}{lr} \text{Por eliminación parcial interfe-} & \\ \text{rencias de tránsito s/IV-4-b} & \dots\dots\dots 24.200.000,00 \end{array}$$

$$\text{Total} \dots\dots\dots 102.800.000,00$$

Coeficiente de beneficio puente y accesos Variante A. 102.800.000,00 \$/año

$$\frac{17.177.000 \text{ \$ /año}}{15.515.000 \text{ \$ /año}} = 5,98$$

c) Puente y accesos Variante B.

Beneficios:

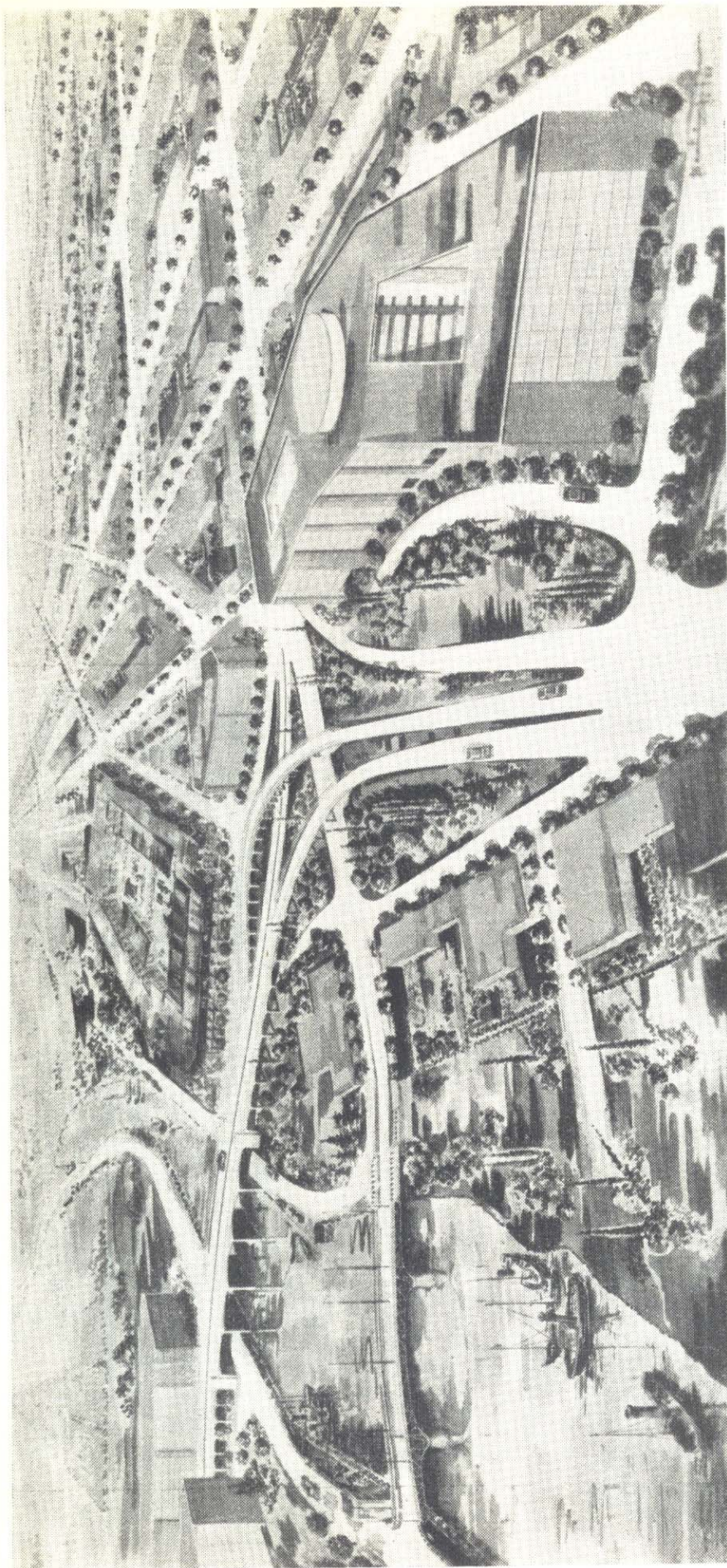
$$\begin{array}{lr} \text{Por acortamiento de recorridos} & \dots\dots\dots \$ \\ \text{IV-3-2} & \dots\dots\dots 21.900.000,00 \end{array} \frac{\$}{\text{año}}$$

$$\begin{array}{lr} \text{Por eliminación parcial interfe-} & \\ \text{rencias de tránsito s/IV-4-c} & \dots\dots\dots 17.100.000,00 \end{array} \frac{\$}{\text{año}}$$

$$\text{Total} \dots\dots\dots 39.000.000,00 \frac{\$}{\text{año}}$$

Coeficiente de beneficio puente y accesos Variante B. 39.000.000 \$/año

$$\frac{15.515.000 \text{ \$ /año}}{15.515.000 \text{ \$ /año}} = 2,51$$



Esta perspectiva permite apreciar las posibilidades urbanísticas dadas por la solución "A". Además del gran valor higiénico edilicio de esta variante, proporciona amplias áreas verdes que, bordeando las circulaciones, introducen una amplia separación entre el Riachuelo y el núcleo céntrico de Avellaneda.

V. — CONCLUSIONES

Pocas veces un planteo vial-urbano ofrece la elocuencia que expresan las cifras de los "coeficientes de beneficio" de las soluciones que hemos analizado:

- a) Puente fijo y accesos, Variante A: circulaciones a distinto nivel; coeficiente aproximado .. 3,0
- b) Puente fijo y accesos, Variante B: ordenación y dispersión del tránsito mediante rotondas, coeficiente aproximado 2,5
- c) Túnel, propuesta B; coeficiente aproximado .. 0,2

Las cifras que ponen de manifiesto la indiscutible ventaja de la primer solución con respecto a las otras dos. Sin embargo, puede ser oportuno recordar un posible interrogante: ¿se volverá a pensar que el valor del perjuicio del usuario no es equivalente a igual valor de inversión del Erario Público? Esto ya ha sido debatido y, en Economía, la igualdad de esos valores es un caso juzgado.

Restan considerar otros factores difíciles de traducir a su valor intrínseco, esto es: los beneficios de carácter higiénico y de esparcimiento que proporcionarán a la población de Avellaneda 8 Ha. de nuevos espacios libres de los cuales 2,7 Ha. podrán contar con jardines y árboles, en un medio que carece de ellos, pues como

se observa en el plano de la ciudad, en él sólo tuvo cabida un afán especulativo que luego se ha concretado en el crecimiento asombroso de la industria y del comercio.

Como se ha demostrado para otras ciudades, la congestión del tránsito y sus interferencias entorpecen y perjudican las transacciones comerciales; razón por la cual puede afirmarse que el comercio de Avellaneda recibirá un fuerte estímulo por la acción de estas obras, si se utilizan adecuadamente las ventajas que brinda la concepción del Plan de Remodelación edilicia propuesto.

Pensamos además, que en cada solución urbana la técnica debe proporcionar a la colectividad soluciones de carácter integral que contemplen también el aspecto social y humano; en este caso, el reemplazo del puente actual, insuficiente e inadecuado que demanda una urgente renovación, brinda la posibilidad de realizar la obra que es indispensable para hacer expeditas las comunicaciones entre ambas ciudades con el complemento que la higiene pública aconseja: el acrecimiento de los espacios verdes, en un medio más diáfano que permita la presencia de la alegría del sol, para el bienestar de todos.

Buenos Aires, marzo 28 de 1958.

Vista panorámica de una curva en el camino entre Bariloche y El Bolsón. El camino bordea, en este tramo, el lago Mascardi. Camino con obras básicas con material pétreo. (Ruta Nacional N° 258).



DELEGACIONES

EN EL

INTERIOR

CORDOBA

Presidente	Ing. ALFREDO G. VOGLINO	(Instituto del Cemento Portland Argentino)
	Ing. MANUEL H. ACUÑA	
	Ing. RICARDO CRISTAL LOPEZ	
	Arg. FRANCISCO FLORES (h.)	(Federación Económica de la Provincia)
	Ing. ENRIQUE LAISECA	(Dirección Nacional de Vialidad)
	Ing. ALBINO MENEGHINI	(Dirección Provincial de Vialidad)
	DOMINGO A. TEOBALDO	
	Ing. CARLOS TOMASSINI	

LA PLATA

Presidente	JUAN F. GARCIA BALADO	(Centro de Ingenieros de la provincia de Buenos Aires)
Vocales	ADOLFO GRISI	(C. de Comercio y Direc. de Vialidad de la Pcia. de Bs. As.)
	JOSE MARTIN	(Rotary Club)
	PEDRO PETRIZ	(Dirección Nacional de Vialidad)
	ANGEL F. PLASTINO	(Cámara Argentina de la Construcción)
	JORGE T. RECA	(Yacimientos Petrolíferos Fiscales)

MENDOZA

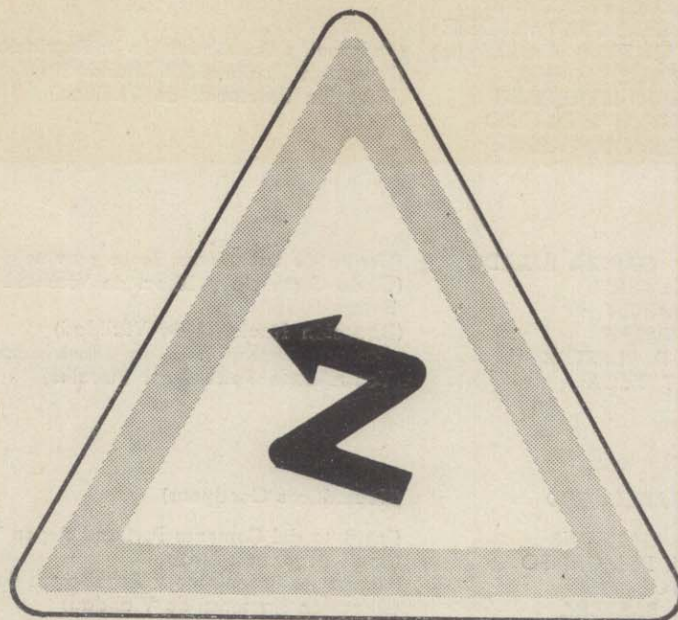
Vicepresidente ..	JUAN GARCIA EIJO	(Neumáticos Goodyear)
(En ejercicio de la presidencia)		
Secretario	VICTOR GOLFIONE	(Instituto del Cemento Portland Argentino)
Tesorero	ABEL M. DEL CAMPO	(Shell Argentina Ltda)
Vocales	ROBERTO AZZONI	(Centro de Ingenieros y Arquitectos de Mendoza)
	JUAN F. BARBERA	(Dirección Nacional de Vialidad)
	FRANCISCO BARRERAS	(ARMCO Argentina)
	ALBERTO CITON	(Centro de Bodegueros del Este)
	JOSE MARIA DIEZ	(Unión Industrial y Comercial)
	RAFAEL GAVIOLA	(Cámara de Comercio de San Rafael)
	MAURICIO WAISMAN	(Cámara Argentina de la Construcción)

SAN JUAN

Presidente	GUSTAVO CARMONA	(Categoría "A", Socios Individuales)
Vicepresidente ..	SILVERIO MADRID	(Sociedad de Camioneros de San Juan)
Secretario	ALFONSO DE LA TORRE	(Categoría "A", Socios Individuales)
Tesorero	MARCELINO D. RINS	(Empresa Rins & Cía. SRL)
Vocales	ROMANO JOSE PETRINI	(Categoría "A", Socios Individuales)
	PEDRO D. ROMANO	(Vialidad Nacional)
	PEDRO D. UGRIN	(Dcción. Provincial Vialidad)
	RODOLFO PASERON	(Concesionaria Ford)
	EUGENIO CARTE	(Diario Tribuna)
	ADALBERTO RUIZ	(Dcción. Gral. de O. Públicas)
	EMILIO MAURIN NAVARRO	(Sdad. Rural de Sarmiento)
	JOSE M. ARES	(Sociedad de Camioneros de San Juan)
	JUAN MARTIN	(Sociedad de Camioneros de San Juan)
	TOMAS BAWDEN	(Sociedad de Camioneros de San Juan)
	JUSTO FELIPE PACHECO	(Diario Los Andes)

SANTA FE

Presidente	CARLOS A. MAI	(Cámara Argentina de la Construcción)
Vicepresidente ..	REYNALDO GERVASINI	(Unión Industrial)
Secretario	MARCELO J. ALVAREZ	(Dirección Nacional de Vialidad)
Vocales	ANTONIO D'ANDREA	(Centro Comercial de Santa Fe)
	ANTONINO MOSCATO	(Empresas de Omnibus)
	JUAN M. SAMATAN	(Categoría "A", Socios Individuales)



Correo Argentino	Central (B.)	FRANQUEO PAGADO Concesión N° 5942
		TARIFA REDUCIDA Concesión N° 5426