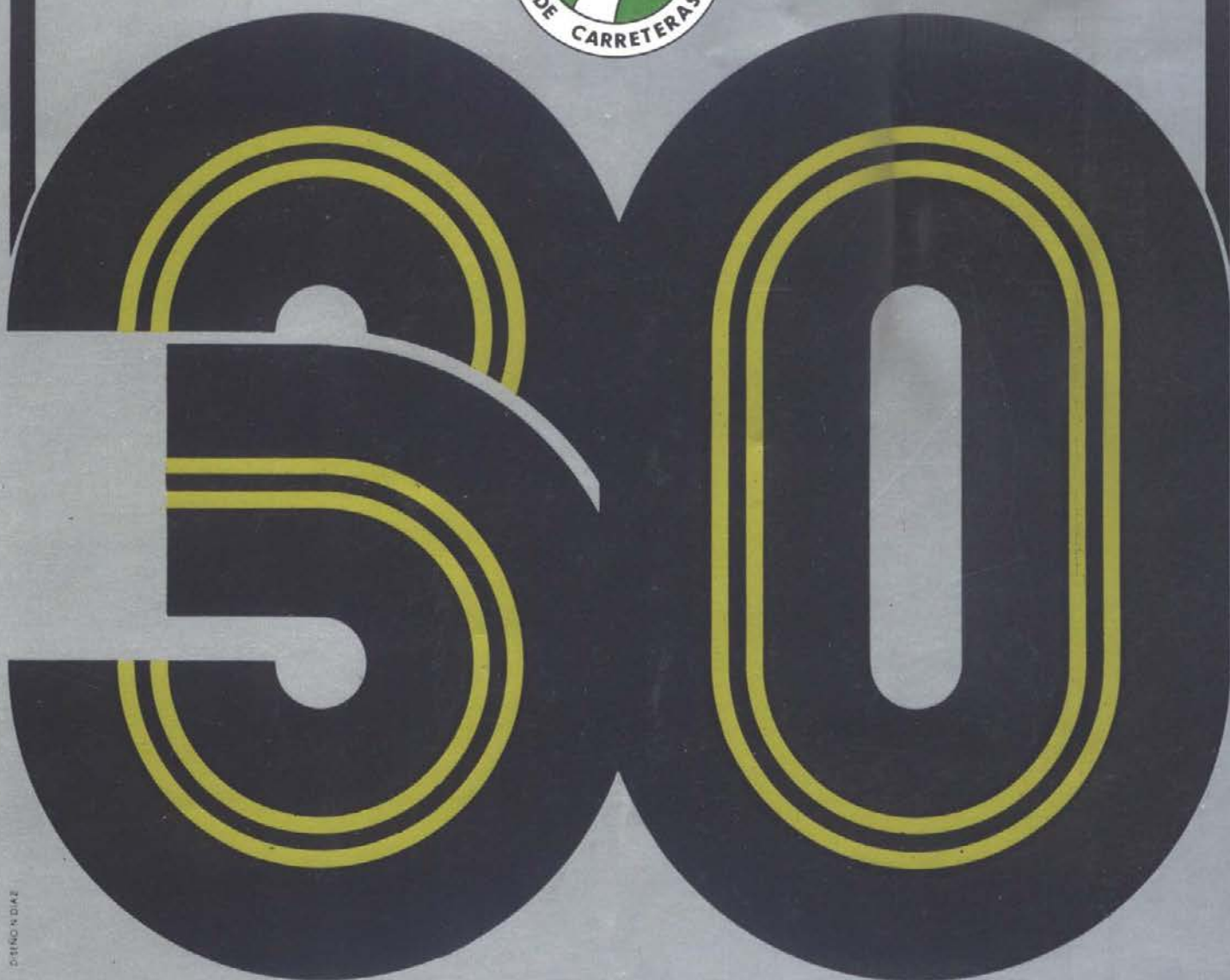


CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS
AÑO XXVII - Nº 103 - JUNIO DE 1982

30 AÑOS
AL SERVICIO
DE LA
VIALIDAD
ARGENTINA



Shell Rimula CT

Más tiempo de vida fuerte para motores diesel.



Los elefantes tienen una fuerza colosal. Su vehículo también.

La naturaleza dotó sabiamente a los paquidermos de todo lo necesario para que su fortaleza perdure a través de los años.

Y Shell -también sabiamente- pensó en su motor. Para que sea un coloso por más años. Así nació el aceite Shell Rimula CT.

Especial para los más fuertes de la ruta.

El aceite Shell Rimula CT es indispensable si su vehículo:

- Trabaja con la carga máxima.
- Circula por caminos difíciles.
- Es usado en zonas con temperaturas extremas.
- Tiene motor de nuevo diseño o sobrealimentado.
- No debe quedarse nunca en la ruta.

El aceite Shell Rimula CT provee máxima

confiabilidad y protección. Lo desarrolló la tecnología de Shell para equipos diesel pesados o que soportan condiciones severas de trabajo. Ideal para los equipos de obras viales, construcciones, camiones pesados, ómnibus y flotas mixtas.

El prestigio de una marca

La confiabilidad que le brinda el aceite Shell Rimula CT se apoya en el respaldo de la empresa líder mundial en experiencia e investigación sobre lubricantes. Úselo para que su vehículo viva más

tiempo, como los elefantes.

Y con más fuerza. Shell Rimula CT.

Disponible en todas las estaciones de servicio y agencias

Shell, en los grados SAE 10 W, 20/20 W, 30, 40 y 50. Shell Compañía Argentina de Petróleo S.A. Asesoramiento técnico: Av. Roque Sáenz Peña 788 (1383) Capital Federal.



EMACURE
EMAPI R.L.C.
EMAPI 3G
ADITIVO EMAPI 5H
EMAPI 55
EMAPI RAPID-SET
EMAPIR
EMAPI ESPUMIGENO
EMAPI PLAST-RETARD
ADITIVO EMAPI DISPERSANTE
EMAPI PRETEN-PLAST
EMAPI DESMOLD MADERA
EMAPI DESMOLD METAL
EMAPI - HORMI - MIXER
BITUPOXI E 100

productos para la tecnología del hormigón

**membranas de curado -
plastificantes -
aceleradores y
retardadores de fragüe -
desmoldantes**



EMAPI S.A.I.C.F. e I.

CALLAO 1016 - P. 8º "A" - TEL. 41-0613 Y 0622 - Buenos Aires
CALLE 137 N° 1269 - TEL. 51-4446 Y 51-5248 - La Plata 1900
AV. RICCHIERI 400 - TEL. 3-5623 Y 39-5137 - Rosario 2000

30 años de química creativa
al servicio de la construcción

la Construcción

SOCIEDAD ANONIMA COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

Paseo Colón 823 — Buenos Aires

Tel. 362-9625—5388

30-1138—8464—2708

La ruta de máxima seguridad.

AL SERVICIO DE TODAS LAS
EMPRESAS CONSTRUCTORAS
DEL PAIS



CARRETERAS

AÑO XXVII N° 103

JUNIO de 1982

CORREO CENTRAL (B)	FRANQUEO PAGADO Concesión N° 5942
	INTERES GENERAL Concesión N° 5426

Revista técnica trimestral editada por la ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS — Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina — Registro de la Propiedad Intelectual N° 148.621 — Concesión Postal del Correo Argentino N° 5.942 — (Franqueo Pagado) Interés general, concesión N° 5.426. — Dirección: Redacción y Administración: Paseo Colón 823, p. 7°, (1063) Buenos Aires, Argentina. — Teléfono: 30.0889. — DIRECTOR: Ing. MARCELO J. ALVAREZ — SECRETARIO DE REDACCION: Sr. JOSE B. LUINI.

EDITORIAL

Un Singular Aniversario

El trigésimo aniversario de la Asociación Argentina de Carreteras coincide con un alto momento en la vida del país: reafirmación de los derechos sobre la soberanía territorial en las Islas Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur. Este acontecimiento, evaluado como decisivo por todos los argentinos, cumple un rol reivindicativo para 149 años de nuestra historia. Y en términos de desencadenante ha provocado, junto a la desmedida reacción británica, la inmediata solidaridad de los países latinoamericanos en una actitud que deberá ser profundizada con el transcurso del tiempo, de un modo tal que los lazos de amistad atados por comunes orígenes históricos avancen a las áreas económicas, sociales, políticas y culturales.

Esta sentida estrategia de futuro debe traer aparejado un profundo cambio en la situación actual, traduciéndose en un mayor conocimiento de los pueblos a través del contacto directo, frecuente y regular entre sus integrantes. Para una proyección hacia tales propósitos servirá el desarrollo de una infraestructura terrestre que se configure en un sistema de caminos de circulación permanente uniendo pueblos y ciudades para facilitar una eficiente escala de comunicación comercial, turística pero también como eficaz complemento para la defensa territorial.

Con un criterio casi premonitorio, la Asociación Argentina de Carreteras inició hace algún tiempo —a través de su revista CARRETERAS— la difusión de la actividad vial americana como forma de estimular un mayor y mejor conocimiento de los diferentes aspectos del quehacer vial. De manera simultánea, se promovió un acercamiento intelectual al invitar a los organismos específicos de los países latinoamericanos a colaborar en las páginas de la revista enviando referencias y narraciones acerca de sus propósitos, planes y realizaciones en la materia.

Iniciada la relación con materiales de Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, se debe extender la acción a los demás países, los que encontrarán en nuestra publicación un modo de incrementar el conocimiento de una de las actividades más importantes para promover el fortalecimiento de los vínculos físico-territoriales entre los pueblos de América Latina. En este número se inserta un primer trabajo sobre turismo americano, un tema tratado desde una perspectiva poco convencional.

Con una orientación por los marcos de los hechos históricos, no debemos olvidar que también coincidimos

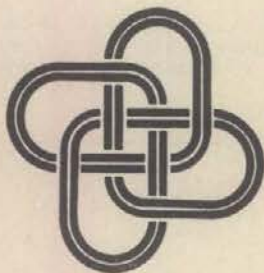
SUMARIO

	Pág.
EDITORIAL: UN SINGULAR ANIVERSARIO	3
ECOS Y RESONANCIAS DEL XIV° CONGRESO PANAMERICANO DE CARRETERAS	4
VIALIDAD NACIONAL EN LAS MALVINAS	8
METODOLOGIA PARA LA ADJUDICACION DE OBRAS VIALES.	
Por el Ing. Norberto Jorge Salvia	9
METODOLOGIA PARA CALIFICACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS VIALES.	
Por el Ing. Norberto Jorge Salvia	13
30° ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS	17
CICLO DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE PUENTES.	
Coordinador: Ing. Roberto A. Maglie	18
LA ALTA VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE ARTE.	
Por el Ing. C. Bois	19
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL	24 y 25
LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE LOS PASOS FERROVIARIOS A NIVEL EN LA CAPITAL FEDERAL.	
Por los Ings. Juan P. Martínez y Román Nadal	26
MEZCLAS ASFALTICAS RESISTENTES A LA DEFORMACION PLASTICA.	
Por el Dr. Luis Valero Alonso	33
EL ING. NESTOR C. ALESSO FUE REELEGIDO PARA OCUPAR LA PRESIDENCIA DE LA ASOCIACION POR OTRO PERIODO DE DOS AÑOS	39
EL DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO Y LA RECUPERACION DE LAS MALVINAS	40
FUERON HABILITADOS DOS TRAMOS DE LA RUTA NACIONAL 3 EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ	40
VARIOS	41
10 DE JUNIO — DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO	42
SEGURIDAD EN EL TRANSITO. ¿DESPUES DE 50 AÑOS, APRENDIMOS A CAMINAR POR LAS CALLES?	43
ANTECEDENTES SOBRE LA RECUPERACION DE LAS MALVINAS	44
TURISMO AMERICANO.	
Por el Sr. Horacio Belcaguy	46

con una nueva celebración del Día de la Seguridad en el Tránsito, inquietud que ha movilizó a la Asociación durante todos los años de su permanente actividad y que también señala la tendencia temática de CARRETERAS.

LA DIRECCION

Ecós y Resonancias del XIVº Congreso Panamericano de Carreteras



El Centro Cultural Gral. San Martín de la ciudad de Buenos Aires fue, durante la semana del 3 al 7 de mayo pasado, la sede de las deliberaciones del XIVº Congreso Panamericano de Carreteras, conferencia especializada de la Organización de los Estados Americanos (OEA) de la que participaron delegaciones y ministros de los países miembros —Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Jamaica, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela— y representantes de entidades y organismos intergubernamentales y privados vinculados con la actividad vial.

El programa oficial se inició con la Sesión Inaugural, en la que los respectivos discursos —tantas veces pretextos de homenajes diplomáticos—, alcanzaron en las actuales circunstancias históricas de nuestro país y América Latina, un alto punto de reflexión recordatoria sobre el ideal americano. Asistieron el Ministro de Obras y Servicios Públicos Ingº Sergio Martini; el Comodoro Jorge Bonnasserre, Subsecretario de Planeamiento en representación del Secretario de Planeamiento; el Ing. Julio César Caballero (h), Administrador General de Vialidad Nacional; el Dr. Horacio Rodríguez Castells, Ministro de Salud Pública y Medio Ambiente; el Dr. Diogo de Figueiredo, Secretario del CIES y Representante del Secretario General de la OEA; el Ing. Gustavo Corredor Muller, Presidente del Comité Directivo Permanente; el Ing. Enrique Finocchietti, Secretario de Obras Públicas; el Ing. Hugo Seifart, Secretario Permanente del Congreso Panamericano de Carreteras y el Sr. Roberto Monti, Director de la Oficina de la Secretaría General de la OEA en la Argentina.

Luego de las palabras de bienvenida del Ing. Caballero en su carácter de Presidente de la Comisión Organizadora, el Ing. Finocchietti, designado Presidente de la reunión, sostuvo que “la presencia de un bloque unido e integrado puede bien estar señalando la vía para que una nueva fuerza modifique equilibrios de antiguos sistemas, cuyas vigencias no resultan ya demasiado estables ni reflejan las nuevas realidades” y recalcó que la Argentina “mantiene su permanente disposición para llevar adelante proyectos que refuercen el sistema de interconexión vial latinoamericano”.

En nombre de las delegaciones extranjeras habló el Ministro de Transporte y Comunicaciones de Venezuela, Ing. Vinicio Carrera Arismendi, señalando que “circunstancias de hermandad y solidaridad hacen más sincera nuestra presencia en Buenos Aires” y reiterando el apoyo venezolano “al pueblo argentino en esta hora de cumplir una gran aventura, la de crear una realidad nueva y una palabra inédita, capaz de expresar el sentido trascendental que nuestros pueblos tienen de justicia, libertad y dignidad”. Por fin, destacó la importancia de los temas del Congreso, subrayando que el desarrollo económico, social y político de América Latina “incide y clama cada vez más para que el Sistema Panamericano de Carreteras se consolide” al mismo tiempo que abogó, entre las resoluciones a adoptar, por el Sistema Troncal Andino de Carreteras para “la interconexión en la subregión y el desarrollo efectivo del transporte internacional terrestre”.

En representación del Secretario General de la OEA, el Prof. Diogo de Figueiredo calificó de “fructífera” a la actividad vial americana y se preguntó sobre “la posibilidad de utilizar racionalmente el sistema vial panamericano como elemento de integración regional, compatibilizando con las formas y tipos de organización del transporte callejero que actualmente operan en nuestros países, a la adecuación de las estructuras del transporte en los países latinoamericanos a las necesidades de esta época signada por los avances tecnológicos y el multimodalismo”.

En último término, el Ministro de Obras y Servicios Públicos, Ing. Sergio Martini, dió por inauguradas las sesiones al par que agradeció la presencia de los funcionarios extranjeros en los especiales momentos que vive la Argentina.

LAS RESOLUCIONES

Las tres Comisiones (I-Planificación Vial; II-Estudios, Construcción y Conservación; y III-Operaciones Viales) se dividieron operativamente en Subcomités y Grupos de Trabajo durante los días subsiguientes con el objeto de elaborar los proyectos e informes que pos-



Principales autoridades en el acto de clausura del Congreso.

teriormente fueron presentados al Plenario para su definitiva aprobación.

Debe remarcarse especialmente la constitución de una Comisión Especial para el estudio del tema 8 del Temario: Integración de las tareas del Consejo Interamericano Económico y Social (CIES), los Congresos Panamericanos de Carreteras y la Secretaría General de la OEA. Esta Comisión consiguió la aprobación resolutive del reordenamiento de las actividades y tareas de los Congresos con vistas a que integren la estructura del CIES de acuerdo con los objetivos de ese organismo en cuanto al desarrollo de los países miembros de la OEA, sugiriendo diez medidas de tipo operacional.

Con respecto a la actualización del Sistema Panamericano de Carreteras, se resolvió la coordinación de los sistemas regionales (Cono Sur, Pacto Andino, Tratado de Integración Económica Centroamericana y otros) con el Sistema Panamericano; el aceleramiento de la ejecución de trechos por construir o pavimentar y eliminación de puntos de estancamiento como el Tapon del Darién; y la redefinición de las prioridades en cuanto a la vinculación de las carreteras necesarias para completar el Sistema y su actualización periódica para incorporar nuevos tramos a la red de interés conti-

ental. Esta resolución incluye también la aceptación de la observación de la Argentina relativa al cambio de nombre de Puerto Stanley por el de Puerto Argentino en las Islas Malvinas.

Entre tantos documentos aprobados, se decidió establecer normas comunes para la planificación del transporte en áreas urbanas, para lo cual se consideró un trabajo presentado por Venezuela sobre el Sistema Nacional de Planificación del Transporte Urbano a fin de lograr su perfeccionamiento y aplicación en todos los países de la OEA. Otra resolución recomendó la adopción de una Guía para el Estudio de las Interconexiones de Transporte de Cargas, con el objeto de incrementar el uso de los medios multimodales como aportación ante la crisis energética mundial y la búsqueda de formas más racionales de transporte. Por otra parte se aprobó la creación de un Grupo de Trabajo para la confección de un Manual de Tratamiento del Desequilibrio Ecológico derivado de la realización de obras viales.

Con respecto a la simplificación de los trámites aduaneros, se recomendó la adopción de un Reglamento Interamericano sobre Documentación en Frontera para el transporte internacional por carreteras, median-

te el análisis y la elaboración futura de un convenio para su aplicación.

LA SEGURIDAD VIAL

Justifica la proximidad del 10 de junio, Día de la Seguridad en el Tránsito, destacar una resolución que considera la necesidad de promover políticas efectivas destinadas a la prevención de accidentes de tránsito en las carreteras americanas mediante la constitución de entes multidisciplinarios de Tránsito y Seguridad Vial, por lo que resuelve promocionar la creación de estos organismos con el fin de asesorar a los gobiernos en la materia; participar en la investigación de las causas de los accidentes; elaborar un Plan Nacional de Prevención de Accidentes de Tránsito; propender a la formación de recursos humanos capacitados en los distintos sectores; recopilar y procesar información estadística; elaborar un programa de atención médica de urgencia y evacuación de accidentados; y mantener un estudio permanente para la actualización de la legislación y normas técnicas en la materia, con orientación preventiva.

INTEGRACION Y SEDE DEL COMITE DIRECTIVO PERMANENTE DE LOS CONGRESOS

En la tercera Sesión Plenaria fueron designados los países que deben integrar el Comité Directivo Permanente: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, El Salvador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. A continuación, los delegados de estos países se reunieron en privado para elegir al país que ocuparía la Presidencia, y por aclamación se decidió que la República Argentina fuera sede y ejerciera la Presidencia del Comité.

PALABRAS DEL ING. JULIO CESAR CABALLERO (h), ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, PRONUNCIADAS EN LA SESION INAUGURAL

El 5 de octubre de 1925, tuvo Argentina el honor de recibir a los representantes de toda América, en el Primer Congreso Panamericano de Carreteras, es decir, hace 57 años se reunieron aquí en Buenos Aires representantes de todas las Repúblicas hermanas del continente.

Con la misma emoción de fraternidad Americana de aquel entonces, hoy en mi carácter de Presidente de la Comisión Organizadora y de Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, os doy la bienvenida a todos Uds., emoción acrecentada por la total adhesión que recibíamos hace pocos días en las reuniones de la O.E.A.

Todo lo que digo me parece poco, para traducir el ideal Americano lleno de solidaridad y gratitud que hoy a los Argentinos nos embarga.

En la misma oportunidad la delegación del Paraguay ofreció a su país como sede para el XV Congreso Panamericano de Carreteras, lo que fue aprobado por aclamación, fijándose su celebración para el año 1986 en la ciudad de Asunción. México fue aceptado como sede alterna.

SESION DE CLAUSURA

El viernes 7 de mayo se clausuró el Congreso, en ceremonia presidida por el Ing. Martini. Fue además el Ing. Martini uno de los oradores del acto, junto con el Ing. Finocchietti; el representante de la Secretaría para Asuntos Económicos y Sociales de la OEA, M. Elisetche; el Ministro de Obras Públicas de Perú, Ing. Fernando Chaves Belaúnde y el titular de Vialidad Nacional, Ing. Julio César Caballero (h).

Posteriormente el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad entregó los premios otorgados por esa Repartición a los profesionales por sus trabajos presentados al Congreso, cuya nómina se transcribe a continuación:

"Programa de prevención de accidentes de tránsito", presentados por la Delegación de la República de Venezuela; "Sistemas del manejo de conservación", por P. E. Cunningham y "Metodología para la adjudicación de obras viales", por el Ing. Norberto Jorge Salvia (el texto de este trabajo se publica a continuación de esta nota).

El Ing. Caballero entregó también a nuestro Presidente, el Ing. Néstor C. Alesso, una placa como agradecimiento de la Repartición a la colaboración ofrecida por la Asociación Argentina de Carreteras en el desarrollo del Congreso.

El XIV Congreso Panamericano de Carreteras dejaba paso a las expectativas del nuevo encuentro dentro de cuatro años.



El Presidente de nuestra Asociación, Ing. Néstor C. Alesso, recibe la plaqueta ofrecida por el Administrador General de Vialidad Nacional, Ing. Julio C. Caballero (h).

Las circunstancias que vive la República Argentina por la defensa de la soberanía de las Islas Malvinas, hace difícil detenerse a pensar en los problemas de largo plazo que sin embargo son también importantes. La cohesión demostrada en la O.E.A. alrededor de nuestro país permite vislumbrar que las preocupaciones de largo alcance, que son temas de este Congreso, no se hechan en saco roto, sino que por el contrario representan nuevas formas de colaboración entre los países hermanos de América dispuestos a demostrar su hermandad tanto en los momentos difíciles como en los prósperos.

Las ausencias a este Congreso son tan insignificantes que no alcanzan a mellar la unidad americana preconizadas por figuras de la talla de un Washington, Bolívar, San Martín, Monroe, y muchos más.

La idea original de la construcción de la Carretera Panamericana era la de unir las capitales de América, pero ahora este concepto ha evolucionado, y se trata de ampliar el proyecto, en términos de un Sistema Panamericano de Carreteras, que incluye nuevas alternativas de comunicación y conexión entre las distantes regiones, estableciendo las posibilidades de una mayor integración e intercambio socio-económico entre los países que involucra, uniendo nuevos centros de producción y consumo y articulando entre sí nuevas vías de transporte como fue la Carretera Marginal de la Selva (Xº Congreso de 1967), la Transamazónica (XIº Congreso de 1971), la Carretera Santos-Arica (XIIº Congreso de 1975), etc. Estas vías de interés panamericano ocuparán permanentemente la atención de los señores congresales, como también la reglamentación uniforme de circulación, trazados de carreteras, ordenación del transporte, conservación de caminos, construcción y financiación de obras viales, etc. etc.

De este modo todos los países se habrán de beneficiar de las actitudes que se despliegan a nivel continental y tendrán insentivos para participar en los esfuerzos hacia una verdadera integración nacional y regional.

Señores, al comenzar este XIV Congreso Panamericano de Carreteras ninguno de ustedes desconoce la situación que vive nuestro país, si durante vuestro trabajo, que será fecundo, el ruido de algunos ataques

pretenden aplacar vuestras voces, podeis estar seguros que no existe trueno que pueda romper el ideal americanista porque está cimentado en la hermandad de todas y sin el liderazgo de nadie. Quien así no lo entienda hace bien en dar la espalda.

Sepan que estamos enteramente decididos todos en pro de la defensa de nuestra soberanía que es la soberanía de la América altiva, orgulloso de su etirpe y que jamás será sometida. Todos ustedes entienden mi lenguaje.

Señores delegados, quiera Dios que vuestra estadía en nuestro país sea fecunda, fructífera y trascendente. Sin dudar del éxito que tendrán las conclusiones a que se arriben en este Congreso, dada la calidad y nivel de las delegaciones que lo componen.

DISCURSO DEL ING. ENRIQUE A. FINOCHIETTI, SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS, PRONUNCIADO EN EL ACTO INAUGURAL.

La verdadera fraternidad americana se muestra en todo su real valor, en esta brillante Asamblea integrada por los más destacados exponentes de la ingeniería vial del continente.

Si la oportuna decisión de los organismos permanentes de elegir la ciudad capital de la República Argentina como sede de este acontecimiento, nos llenó en su momento por sí misma del más sano orgullo nacional, la concurrencia hoy de los señores delegados, obliga a nuestra más viva gratitud.

Por encima y más allá de todo comienzo convencional de un discurso de apertura, al estilo tradicional, permítaseme señalar que la República Argentina y los argentinos, tenemos hoy relevantes motivos para sentirnos más americanos que nunca, como consecuencia de la comprensión y apoyo franco, que por medio de los señores Cancilleres, se expresó en la Organización de Estados Americanos, hace muy pocos días, y más aún por la presencia de los señores delegados hoy aquí, en la ciudad de Buenos Aires, dispuestos a iniciar una semana de fértil trabajo en íntima colaboración.

Además de todo esto, acabáis de hacer un gran honor a la Nación Ar-

gentina, al elegir a su Secretario de Estado de Obras Públicas, para presidir este XIVº Congreso Panamericano de Carreteras.

Mero accidente de la historia, resulta la circunstancia de que sea mi persona quien deba, sólo en razón del cargo y representatividad que hoy invisto en la estructura gubernamental de mi país, asumir la presidencia de este acontecimiento americano.

Agradezco la alta distinción, en nombre y representación de Argentina, mi país, y en cuanto a mí personalmente se refiere, cuenten si que pondré todo mi empeño, en cumplir la misión asignada y aunque no fuese posible alcanzar hacerlo con lucidez y sabiduría, si se hará, con dedicación, decoro y honor, indeclinables.

La presencia de hombres de gobierno y de destacados profesionales de naciones hermanas, dispuestos a cumplir a través de su trabajo en el ámbito técnico de los caminos, inquebrantables objetivos de integración Latinoamericana, constituye la manifestación concreta de un superior espíritu de unidad de nuestros países, evidenciado repetidamente a lo largo de la historia común.

Hay que admitir, señores Delegados, que aquella inequívoca expresión de solidaridad hacia mi patria que ya mencioné, y que los argentinos no olvidaremos, demostró una vez más que la unidad Latinoamericana es una realidad viva y que desde nuestros puestos de acción nos corresponde hacerla cada día más rica y profunda, ahora más que nunca, frente a la reubicación de fuerzas e intereses que se están produciendo en el mundo.

Se ha expresado con acierto, que la integración no es una doctrina teórica, sino el resultado de una práctica constante que se elabora y consolida gradualmente, a través de un permanente esfuerzo en común, mediante el empleo de las más diversas y modernas técnicas que nos encaminan hacia un desarrollo y perfeccionamiento general propuesto como objetivo superior.

La integración de la infraestructura del transporte, en especial del sistema vial, aumenta el movimiento de personas y el intercambio de bienes, conduciendo a la integración socio-económica y cultural, creando lazos indestructibles de cooperación y complementación.

Argentina mantiene su permanente disposición para llevar adelante proyectos que refuercen el sistema de interconexión vial Latinoamericano, ofreciendo nuevas alternativas a través de sus fronteras y dentro de su territorio, como aporte a las soluciones generales perseguidas.

De estas reuniones tienen que nacer, como ya ha sucedido hasta ahora, iniciativas destinadas a intensificar el estudio y ejecución de diversos proyectos que, a través de la vía de la integración física, apunten a obtener para nuestras comunidades, mejoras incesantes de toda naturaleza.

Personalmente, visualizo estos calificados encuentros como foros de fomento de una conciencia vial de conjunto, pero además, y quizás más importante aún, como la mejor manera de que los contactos personales den lugar a conocimientos entre hombres con liderazgo en América, relaciones que constituyen, en definitiva, el basamento duradero de una política continental en común capaz de alcanzar permanencia y trascendencia en su vigencia.

Nuestro mejor conocimiento personal, hará posible una clarividente inteligencia de los asuntos que preocupan legítimamente a nuestros países y evitará enojosos y frustrantes desencuentros. Es precisamente una falta de suficiente conocimiento de antecedentes y derechos, lo que ha confundido a algunos y les ha impedido adoptar con franqueza las posturas que señalan tanto la tradición y los acuerdos americanos, como los principios y la solidaridad continental.

No entraré yo ahora a considerar los asuntos de política y técnica vial que el Congreso analizará con criterio lógico y especial solvencia profesional en las Comisiones.

Diré sólo que Argentina ha decidido participar activamente en todos los temas planteados, con una Delegación de primer nivel nacional, porque tenemos confianza en el sistema y porque estamos interesados en las consecuencias que se derivarán de las conclusiones que los señores Delegados quieran acordar. Las aguardamos con pleno interés y sabemos que estarán graduadas por las reales

posibilidades que condicionan su deseable efectivización en nuestra América de hoy y de un futuro avizorable.

Resulta insoslayable que el Congreso se ocupe, en esta oportunidad también, de la deseable mayor integración general de nuestros países.

Sin embargo, no basta proclamar ese objetivo, si simultáneamente no se crean condiciones materiales para lograrlo. La extensión de nuestros países y los obstáculos naturales, dificultan las comunicaciones y hacen que aquella deseable integración, constituya un verdadero desafío. Para que aquella meta supere meras expresiones declarativas y se concrete en auténticas realidades, el camino resulta ser, indudablemente, un medio fundamental para obtenerlo.

Pero la integración física, no solamente tiene efectos dentro de la región, sino que prepara a Latinoamérica con un perfil propio, para una apertura en paridad hacia otras regiones del mundo. Tengámoslo en cuenta. La presencia de un bloque unido e integrado, puede bien estar señalando la vía para que una nueva fuerza modifique equilibrios de antiguos sistemas, cuyas vigencias no resultan ya demasiado estables ni reflejan las nuevas realidades.

La empresa no es fácil. Mejor entonces, pues las dificultades acicatean a los hombres de temple y tengo la total certidumbre de que los señores Delegados no se arredrarán, sino que, muy al contrario, encontrarán siempre fuerza y genio para llegar a las grandes soluciones originales que se aguardan de nosotros.

Como Presidente del Congreso, cuenten con que estaré siempre al servicio de todos. El precio del error amistoso de elegirme, será pagado por ustedes al soportar todos mis desaciertos; sólo aguardo que tengan la caridad de hacerlo con tolerante discreción o con cómplice silencio.

Muchas gracias.

Vialidad Nacional en las Malvinas

Para planificar y programar las tareas viales que se realizan en las Islas Malvinas Argentinas, el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Julio César Caballero viajó a la ciudad de Comodoro Rivadavia donde se entrevistó con el titular del Vº Cuerpo de Ejército, general de división Osvaldo Jorge García y con otros jefes superiores y oficiales del Comando de Ingenieros.

Al finalizar dichas reuniones, el ingeniero Caballero formuló declaraciones a los periodistas expresando que el organismo a su cargo está, desde un primer momento, complementando la labor que ejecutan las Fuerzas Armadas en el archipiélago.

"El Comando de Ingenieros —señaló el funcionario— —necesita realizar una serie de obras y trabajos en las Malvinas Argentinas y Vialidad Nacional le presta todo el apoyo técnico necesario para poder llevarlas a cabo". Puntualizó el ingeniero Caballero que le entregó al general García un estudio técnico y geológico de las Islas Malvinas de singular importancia para las futuras obras que se planifiquen.

Recordó luego que el 5 de abril pasado, se creó en el archipiélago la delegación Islas Malvinas de la Participación que ya cuenta con los equipos, maquinarias, personal técnico y operarios para las tareas que se están cumpliendo.

En ese sentido, agregó el ingeniero Caballero —estamos reacondicionando caminos y accesos a Puerto Argentino; también relevamientos topográficos de suelos a los efectos de poder planificar la red vial necesaria a construirse en el futuro. Además, indicó, todos estos caminos que se reacondicionan y los accesos que se construyan son señalizados con carteles de la vialidad argentina como un acto de soberanía.

Metodología Para la Adjudicación de Obras Viales

Por el Ing^o NORBERTO JORGE SALVIA *

Trabajo presentado al XIV^o Congreso Panamericano de Carreteras, que fuera premiado por la Dirección Nacional de Vialidad en el concurso efectuado por esa Repartición.

SUMARIO:

El presente trabajo realiza un estudio sobre la mejor utilización de los recursos asignados a las obras viales en el sentido que una vez elegido el proyecto a desarrollar (resorte de la política de planificación) su ejecución sea efectuada en forma correcta y rápida, ya que un proyecto mal ejecutado, demorado o con problemas que derivan en una rescisión de contrato, implica no sólo un mayor recurso para su complementación, sino que también implica un costo de oportunidad sumamente elevado.

En tal sentido, se analiza la legislación que existe en los países americanos y en la República Argentina (Nación y Provincias), en lo referente a la adjudicación de las obras.

Apoyándose en el trabajo titulado: "METODOLOGIA PARA CALIFICACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS VIALES", (que también se publica a continuación de este trabajo), se parte de una calificación de las empresas ante una obra determinada.

Para analizar a las ofertas económicas presentadas, se parte de un proyecto perfectamente ejecutado con escasa posibilidad de variación y optimización, y de un costo real y precio de venta con rangos estrechos por las características de la obra en análisis.

A esas ofertas económicas se las selecciona en un entorno definido entre el promedio y más-menos el desvío típico de la serie de ofertas, dando un especial énfasis al valor definido por el presupuesto oficial. Asimismo, se tiene en cuenta la disper-

sión de las ofertas a efectos de dar la posibilidad de declarar desierta la licitación.

Se define un coeficiente de disminución teórica de las ofertas que está relacionado con la dispersión de la serie de ofertas y con el puntaje de calificación, que sirve como mecanismo para adjudicar la obra a la oferta teóricamente disminuida más baja.

INTRODUCCION

Uno de los problemas más importantes en las economías americanas es el de las correctas asignaciones de los recursos para el desarrollo de las obras viales. Estas correctas asignaciones de recursos no es solo resorte de una política de planificación y proyectos coherentes, sino que de una vez elegido el proyecto a desarrollar, su ejecución sea efectuada en forma correcta y rápida.

En algunos países de la región, aquéllos que contratan la ejecución de las obras, este problema está vinculado con el método de selección y adjudicación de dichas obras. Resulta claro, que un proyecto mal ejecutado, demorado o con problemas que derivan en una rescisión de contrato, implica no solo un mayor recurso para su complementación, sino que también implica un costo de oportunidad sumamente elevado.

Ello, ha llevado a diversos países a revisar sus métodos de adjudicación tendiente a no solo conseguir el mejor precio para la realización de la obra, sino también la certeza de su ejecución en tiempo y forma.

Así, en muchas naciones se han creado Registros de Empresas que tienden a certificar la capacidad técnica

de las mismas. Estos Registros requieren de una presunta información de la evolución de las tareas empresarias y a menudo el dinamismo necesario no se genera, perdiendo, entonces, parte de su cometido.

Otros sistemas establecen estratos de empresas para cada tipo de trabajos definidos, en función de su capacidad técnica y financiera, que se trasunta en índices técnicos y financieros.

En síntesis, tratan de efectuar una precalificación de empresas independientemente de la obra en sí. Este concepto completa a otro que plantea que no es necesaria la precalificación para ciertas obras consideradas sencillas.

Frente a esto, debemos considerar que las condiciones de nuestro continente con sus muy diferentes topografías, nos llevan a concluir que no existen obras a las cuales no sean aplicables una selección técnica, porque todos sabemos de las complejidades técnicas que aún aquellas obras consideradas sencillas, plantean.

En la República Argentina, sometida a fuertes presiones inflacionarias en los últimos años, el problema de la correcta adjudicación ha adquirido el carácter de vital.

Nuestra Administración Pública, aplica un método de selección de contratistas en base a unos requisitos mínimos a cumplimentar por el oferente para luego proceder al estudio de la oferta económica.

Entre los requisitos mencionados, está el Certificado que extiende el Registro Nacional de Constructores de Obras Públicas que da una medida de la idoneidad y capacidad de la empresa como contratista del Estado. En general, los requisitos de los pliegos de condiciones se limitan a exigir una capacidad mínima.

En cuanto al estudio de la oferta económica de la Ley Nacional de

* Delegado del Centro Argentino de Ingenieros.

Obras Públicas dice que la adjudicación debe ser la de la oferta más conveniente; la Ley de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, se refiere a la oferta más ventajosa. La tradición en la materia estableció que esa oferta más conveniente o ventajosa sea la de menor monto.

En este trabajo, se considera que la especialización, complejidad y magnitud de la obra actual justifica elaborar otro tipo de calificación adicional de la que surge del Registro Nacional. Esta calificación debe ser con bases objetivas y ponderables de manera que pueda actuarse con expresiones matemáticas, tabulaciones, que no den lugar al riesgo del subjetivismo. Asimismo, deben ser fijadas dichas bases en el pliego del llamado a licitación; y la calificación debe ser en función de las características de la obra licitada en particular dada la especialización actual. Siguiendo estos lineamientos, hemos desarrollado un anterior trabajo "Metodología para calificación de Empresas Constructoras Viales" donde se propone una metodología tendiente a asignar un puntaje a cada oferente para una obra determinada.

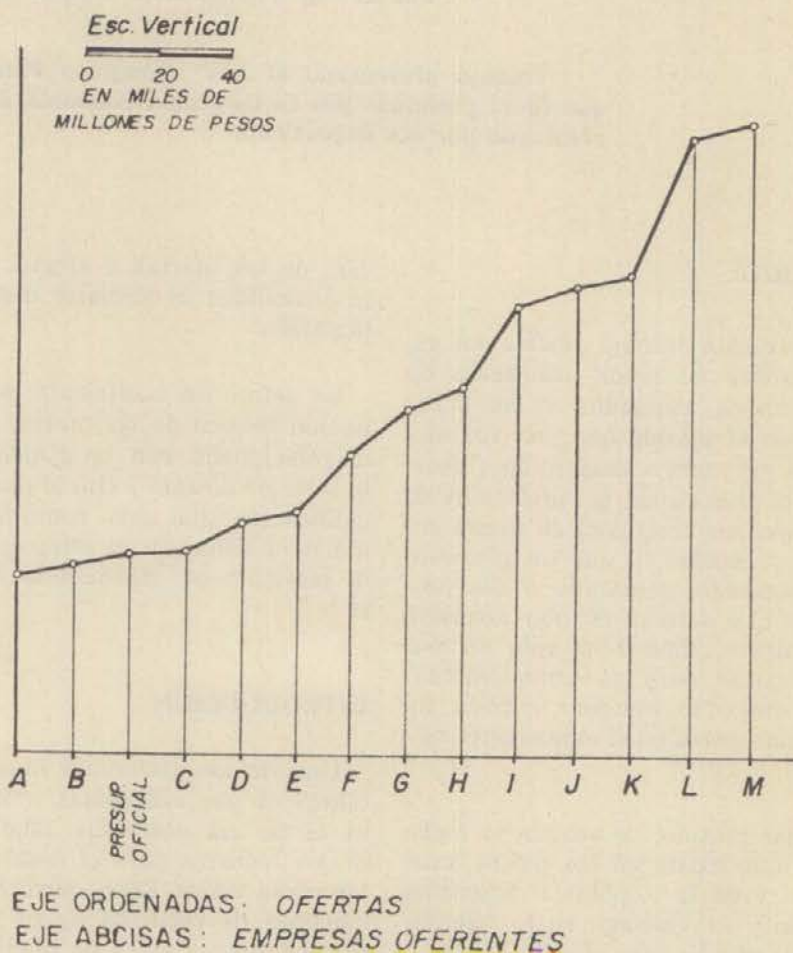
La objetividad referida, debe ser tanto en la faz técnica como económica. En este último, las condiciones del mercado y la situación inflacionaria mencionada, hacen que sea extremadamente difícil la conversión de la situación empresarial en índices objetivos. Solo en base a los índices de análisis de los balances, podría efectuarse una apreciación subjetiva que excluya o no del concurso a las empresas que correspondan.

Ahora bien, desde el punto de vista de la factibilidad técnica, una vez desechadas las empresas económicamente riesgosas, es posible definir la situación con valores objetivos.

Mediante la introducción de valores estadísticos aplicado a la serie de ofertas y al presupuesto oficial, hemos acotado las ofertas convenientes, las cuales han sido ordenadas, en función del puntaje de calificación y de su oferta económica, pudiendo así definirse la oferta adjudicataria del contrato.

A continuación desarrollamos lo expuesto:

GRAFICO 1 GRAFICA DE LAS OFERTAS DE LA LICITACION



COSTO - COSTO REAL

Producido el llamado a licitación de una obra vial, las empresas oferentes, deberán llegar a un costo-costo real, que tendrá un rango de variación pequeño, ello es porque en un análisis realmente empresarial de los ítems no se deberá recurrir por ejemplo, a no considerar la amortización de los equipos, u otros arbitrios que disminuyen ficticiamente los costos horarios de los equipos, y al estar los rendimientos acotados en márgenes estrechos, los costos de los ítems tendrán también una variación limitada.

Corresponde hacer notar, que esta premisa de la variación pequeña de los costos está asentada en un dado proyecto perfectamente ejecutado y estudiado con minuciosidad de manera por ejemplo que los yacimientos, rasante, fuentes de materiales co-

merciales, etc., no den lugar a posibilidad de variación que se traduciría en una variable que distorsionaría el esquema del rango estadístico de las ofertas.

En cuanto al precio de venta, tampoco es admisible que la empresa considere beneficios mínimos o nulos porque está negando su razón de ser (en el último caso); y al ser los gastos generales y costos financieros e impositivos similares, resulta válido aceptar que el rango de variación debe ser pequeño, o en lenguaje estadístico, que la dispersión de ofertas convenientes han de estar dentro de cierto entorno que consideramos es el del desvío standard σ o sea $X + \sigma$ y $X - \sigma$.

Para poder seguir un ejemplo aclaratorio de lo desarrollado, se ha considerado una licitación recientemente realizada, con 13 ofertas presentadas

que correspondan a las empresas denominadas: A - B - C... L - M, ordenadas a continuación de menor a mayor precio de oferta.

PRESUPUESTO OFICIAL = \$ 172.250 millones de pesos.

A = \$ 169.741 millones de pesos
B = \$ 171.988 millones de pesos
C = \$ 176.195 millones de pesos
D = \$ 183.053 millones de pesos
E = \$ 187.924 millones de pesos
F = \$ 206.112 millones de pesos
G = \$ 215.489 millones de pesos
H = \$ 220.763 millones de pesos
I = \$ 245.557 millones de pesos
J = \$ 249.744 millones de pesos
K = \$ 249.887 millones de pesos
L = \$ 289.012 millones de pesos
M = \$ 289.904 millones de pesos

Estos valores se han representado en un eje de ordenadas. (Gráfico I).

PRESUPUESTO OFICIAL

Con respecto al presupuesto oficial corresponde efectuar las siguientes precisiones: ese valor debe tener una ponderación determinada frente al conjunto de ofertas, ya que el organismo vial licitante debido a su posición imparcial y sus antecedentes "históricos" de obras ejecutadas está en condiciones óptimas para formular una oferta muy equilibrada; consideramos, entonces, que esa ponderación podría ser la de hacer corresponder el presupuesto oficial a un número de ofertas equivalente a la mitad más uno de las ofertas presentadas.

En nuestro ejemplo, el número de ofertas presentadas es 13, y el presupuesto oficial lo ponderaremos como si ese valor fuera el de 7 ofertas adicionales ($13/2 + 1$) de esa manera el número n de valores a considerar para el promedio es 20 ($13 + 7$). El valor promedio de esa serie de ofertas es:

$\bar{x} = 203.056$ millones de pesos
y el desvío típico de la serie es:
 $\sigma = 39.785$ millones de pesos

Las ofertas más convenientes según lo antes enunciado estarían entre los valores límites:

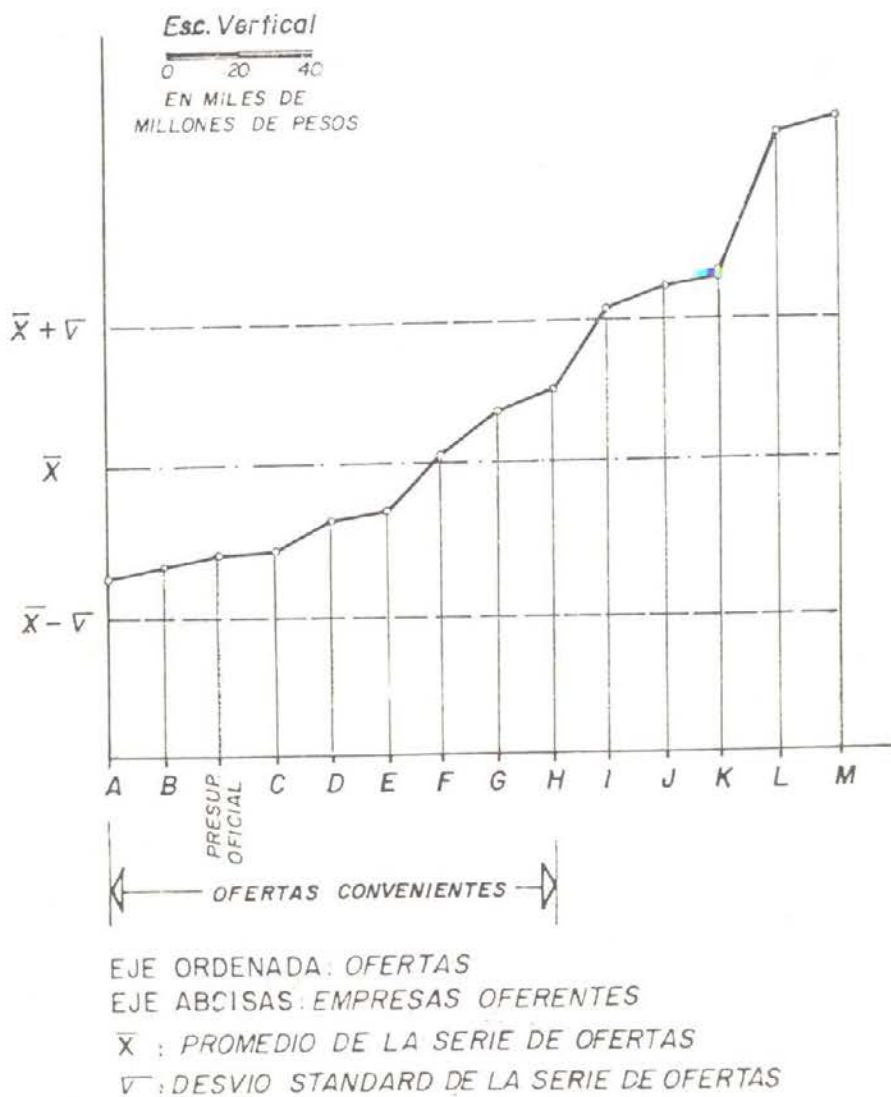
$\bar{x} + \sigma = 242.841$ millones de pesos
 $\bar{x} - \sigma = 163.271$ millones de pesos

En el gráfico II se trazaron esas líneas límites quedando como ofertas más convenientes las de las empresas:

A - B - C - D - E - F - G - H
quedando eliminadas las ofertas I - J - K - L - M.

GRAFICO II

DETERMINACION DE LAS OFERTAS CONVENIENTES



OFERTAS MUY DISTINTAS DEL PROMEDIO $\bar{x}$

En el caso que las diferencias de las distintas ofertas sean muy significativas, y haya ofertas demasiado distintas del valor promedio $\bar{x}$, debe acotarse la dispersión porcentual $\sigma/\bar{x}$ a un determinado valor.

Ello es porque, en base a las condiciones generales del presente trabajo, ofertas excesivamente altas o bajas debieran ser producto de interpretaciones erróneas, errores de cálculo o falencias del proyecto que alteran las previsiones generales.

Consideramos que ese valor limi-

tativo, debe ser:

$$\sigma/\bar{x} \times 100 = 30\%$$

En el caso de superarse ese valor debiera declararse desierta la licitación.

En nuestro ejemplo ese valor, es:
 $\frac{39.785}{203.056} \times 100 = 19,6\% (< 30\%)$

PONDERACION DE LAS OFERTAS EN FUNCION DE SU CALIFICACION

A las ofertas así seleccionadas se las debe someter al resultado de una calificación previa, hecha a todos los oferentes antes de la licitación, como la propuesta en nuestro trabajo "Me-

metodología para Calificación de Empresas Constructoras Viales", de manera que dada una obra determinada, con sus características de topografía, zona, clima, plazos, cantidad de ítems, ítems preponderantes, equipo necesario, potencial de equipo, etc., debe haber un orden de capacidad de unas empresas con relación a otras.

Si no se recurriese a este paso, y se adjudicaría a la oferta de menor precio dentro de las seleccionadas en el entorno $(x + \sigma) - (\bar{x} - \sigma)$, como sería la oferta "A" del Gráfico I, podría ocurrir que esa Empresa no reuniera las suficientes condiciones técnicas requeridas para esa obra; y lo que se está proponiendo es seguir una metodología de calificación de manera de poder actuar matemáticamente para no dar lugar a subjetividades o casos particulares.

En el Cuadro I, se ha consignado un puntaje a cada empresa en relación con la Metodología del trabajo ya comentado.

CUADRO I

CALIFICACION DE LAS EMPRESAS PARA LA OBRA LICITADA

Empresa líder: Puntaje: 100.000

A = 49.000
B = 90.000
C = 93.000
D = 65.000
E = 60.000
F = 51.000
G = 40.000
H = 58.000
I = 59.000
J = 85.000
K = 70.000
L = 54.000
M = 56.000

COEFICIENTE DE DISMINUCION TEORICA DE LAS OFERTAS ECONOMICAS

A continuación a cada monto de las "ofertas convenientes", se las ponderaría en relación con el puntaje de la calificación para esa obra, de manera que un mayor puntaje de calificación se traduzca en un coeficiente que disminuya ficticiamente la cotización de la propuesta.

Este coeficiente de "disminución teórica de la oferta, que llamaremos a , debe estar relacionado con la dispersión de la serie de ofertas $(\sigma/\bar{x})$ y con la amplitud del puntaje de calificación de las empresas $(\Delta = \text{pun-}$

taje máximo obtenido - puntaje mínimo obtenido).

El coeficiente a tiene la siguiente expresión:

$$a (\%) = 100 - (\Delta'_i \cdot \frac{\sigma/\bar{x} \times 100}{\Delta})$$

donde:

la empresa "i" considerada y el de la de menor puntaje.

En nuestro ejemplo es:

$$\sigma / \bar{x} \times 100 = 19,6\%$$

$$\Delta'_i = \text{diferencia entre el puntaje de } \Delta = 93.000 - 40.000 = 53.000$$

$$a (\%) = 100 - (\Delta'_i \times 19,6 / 53.000)$$

$$a (\%) = 100 - (\Delta'_i \times 3,70 \cdot 10^{-4})$$

Aplicando esta expresión se desarrolla el Cuadro II donde para nuestro ejemplo, en base a la calificación de las empresas para la obra licitada (Cuadro I) aparecen los correspondientes valores del coeficiente de disminución teórica de las ofertas:

DETERMINACION DE LA OFERTA MAS CONVENIENTE

Multiplicando ahora la oferta de cada empresa por su correspondiente coeficiente a de disminución teórica, obtenemos una serie de ofertas teóricas ponderadas en función de su aptitud para la obra licitada (cuadro III): la oferta ponderada menor sería la más conveniente y digna de adjudicación.

La oferta ponderada menor sería la de la Empresa "B" con un monto de oferta real de \$ 171.988 millones, [nótese que la Empresa "A", tenía una oferta real más baja y estaba dentro de las ofertas convenientes del entorno $x + \sigma$; $x - \sigma$; sin embargo debido a su bajo puntaje de calificación para esa obra (49.000) frente a 90.000 de "B", es superada por la oferta "B"].

CUADRO II

EMPRESA	PUNTAJE	Δ'_i	$(\Delta'_i \times 3,7) 10^{-4}$	$a \%$	a
A	49.000	9.000	3,33	96,67	0,967
B	90.000	50.000	18,50	81,50	0,815
C	93.000	53.000	19,61	80,39	0,804
D	65.000	25.000	9,25	90,75	0,908
E	60.000	20.000	7,40	92,60	0,926
F	51.000	11.000	4,07	95,93	0,959
G	40.000	0	0	100,0	1,000
H	58.000	18.000	6,66	93,34	0,933

CUADRO III

Empresa	Oferta	a	Oferta Teórica Ponder.
A	169.741 millones de \$	0,967	164.140 millones de \$
B	171.988 millones de \$	0,815	140.170 millones de \$
C	176.195 millones de \$	0,804	141.661 millones de \$
D	183.053 millones de \$	0,908	166.212 millones de \$
E	187.924 millones de \$	0,926	174.018 millones de \$
F	206.112 millones de \$	0,959	197.661 millones de \$
G	215.489 millones de \$	1,000	215.498 millones de \$
H	220.763 millones de \$	0,933	205.972 millones de \$

Metodología Para Calificación de Empresas Constructoras Viales

Por el Ing. NORBERTO JORGE SALVIA *

Este trabajo presentado también al XIV^o Congreso por el mismo autor, complementa el anterior.

SUMARIO

Se desarrolla una metodología tendiente a la evaluación de empresas constructoras de obras viales, tendiente a realizar la calificación de las mismas en relación a una obra vial determinada, objeto de un llamado a licitación.

El método parte de una expresión matemática general de valorización, cuyo concepto es la similitud con la obra y condiciones del llamado a licitación. Al respecto corresponde consignar los siguientes conceptos fundamentales:

- 1 - En el establecimiento de las fórmulas de evaluación, en la deducción de los respectivos coeficientes se ha partido de ponderaciones relativas, de equipos frente a antecedentes de obra ejecutada, de cumplimiento de plazo frente a obras ejecutadas similares, etc., que son de juicio personal; pensando ello y a efectos de flexibilizar los ajustes, las fórmulas pueden adecuarse operando sencillamente, a cambios en esos conceptos.
- 2 - La misma conclusión que en 1 - se puede ampliar también a las valorizaciones parciales dentro de cada uno de los grandes rubros de evaluación. Por ejemplo, el peso relativo de la topografía, frente al clima, tipo de obra o cantidades relevantes de obra.
- 3 - En la deducción de las constantes fue definida la empresa líder a la que se asignó un valor de 100.000; las características de esa empresa líder pueden ser modificadas, y llegarse a nuevas expresiones.

Resumiendo la metodología propuesta es lo suficiente flexible como para poder introducir políticas gene-

rales y particulares de clasificación, y a la vez es lo suficientemente simple como para poder clasificar ágil y detalladamente a cada Empresa.

DESARROLLO DEL TRABAJO

1. OBRAS EJECUTADAS

1.1. - Similitud con la obra de la licitación:

Para cada obra ejecutada se analizará su similitud con la obra motivo de la licitación. A tal efecto se definirá un coeficiente S de similitud que será función de los coeficientes parciales de similitud que a continuación se definen.

1.1.1. - Similitud de topografía de zona (S1)

Para cada obra ejecutada el coeficiente S1 de topografía de zona será función del porcentaje de la longitud de la obra construida por la empresa que se desarrolla en una zona topográfica similar a la licitada. Dicho coeficiente varía de 0 a 10 correspondiendo este máximo valor al de la obra ejecutada cuya longitud se desarrolla totalmente (100%) en una zona similar topográficamente a la licitada. Los valores intermedios se definen en el Cuadro I.

CUADRO I

% de longitud similar	S
— 100 %	10
90 — 99 %	9
80 — 89 %	8
70 — 79 %	7
60 — 69 %	6
50 — 59 %	5
40 — 49 %	4
30 — 39 %	3
20 — 29 %	2
10 — 19 %	1
0 — 9 %	0

1.1.2. - Similitud de características climáticas (S2)

Se introduce el coeficiente S2 de características climáticas que evaluará la similitud de cada obra ejecutada por el oferente con la licitada; se tendrán en cuenta heladas, nieve, precipitaciones, heliofanías y la plasticidad de los suelos.

Los valores de S2 se definen según el Cuadro I que define a S1.

1.1.3. - Similitud de cantidades ejecutadas (S3)

El coeficiente S3 tendrá en cuenta la similitud de los grandes rubros de cada obra ejecutada por la empresa con los de la obra licitada.

Entendemos por grandes rubros los terraplenes, excavaciones en roca, bases y carpetas asfálticas, bases y subbases estabilizadas, alcantarillas, puentes y tratamientos bituminosos superficiales. De esa manera quedarán introducidos los coeficientes de similitud SI/3, SII/3, SIII/3, SIV/3, SV/3, SVI/3, SVII/3, que responden respectivamente a cada uno de los rubros mencionados.

Los coeficientes de similitud tendrán valor de 10 cuando para una obra dada ejecutada por la empresa se haya construido iguales o mayores cantidades del rubro que los de la obra licitada.

1.2. Cumplimiento de plazos

Se asigna un coeficiente (p) para el cumplimiento de plazos que valore por un lado la disminución del plazo contractual original de las obras construidas por la empresa y

* Delegado del Centro Argentino de Ingenieros.

por el otro el aumento del plazo de obra, sea este proveniente o no de una modificación de obra que altere las cantidades contractuales, sea este concedido o no.

Se valorará según el Cuadro II y III.

CUADRO II

% de disminución del plazo contractual original	P
19 % ó más	10
17 — 18%	9
15 — 16%	8
13 — 14%	7
11 — 12%	6
9 — 10%	5
7 — 8%	4
5 — 6%	3
3 — 4%	2
1 — 2%	1
0%	0

2. OBRAS EN EJECUCION O ADJUDICADAS

2.1. Similitud con la obra de la licitación

Para cada obra en ejecución o adjudicada se evaluará su similitud con la obra motivo de la licitación. A tal efecto se definirá un coeficiente S de similitud que será función de los coeficientes parciales de similitud que se definen como en 1.1.1., 1.1.2. y 1.1.3.

2.2. Por ciento ejecutado de obra referente a la inversión a la fecha de la licitación

Este antecedente se evaluará por medio del coeficiente E, que se define como igual al porcentaje de obra ejecutado.

2.3. Por ciento referido a Inversión de Obra prevista a ejecutar en un lapso de tiempo determinado

Esta previsión se evaluará con el coeficiente "O" de obra prevista, con los valores correspondientes al porcentaje previsto de ejecución en ese lapso en el correspondiente plan de trabajos.

CUADRO III

% aumento del plazo contractual original	P
0%	10
1 — 2%	9
3 — 4%	8
5 — 6%	7
7 — 8%	6
9 — 10%	5
11 — 12%	4
13 — 14%	3
15 — 16%	2
17 — 18%	1
19% ó más	0

3. EQUIPOS DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA DISPONIBLE PARA LA OBRA DEL LLAMADO

3.1. Capacidad del equipo asignado a la obra (E)

A los efectos de la valorización del equipo presentado se supone definido un equipo tipo mínimo por el pliego del llamado a licitación; este equipo se podrá considerar en relación con su potencia disponible en H.P., y los equipos presentados por el oferente se calibrarán en función de su relación en potencia con los del pliego. Así tenemos el Cuadro IV

3.2. Evaluación del estado del equipo

3.2.1. Horas trabajadas

Se tendrá en cuenta las horas trabajadas, definiendo un coeficiente de horas trabajadas "EHT" que valorará al conjunto del equipo presentado. Esta valorización será en base a un promedio ponderado del estado de cada equipo por su respectiva potencia. Se aplicará el Cuadro V

3.2.2. Estado del Equipo

Se tendrá en cuenta el estado del equipo, introduciendo un coeficiente EE que valorará

al conjunto del equipo presentado. Sus valores surgen del cuadro VI

CUADRO IV

Potencia	equipo presentado	x 100	E
	equipo pliego		
	100% ó más		10
90 —	99%		9
80 —	89%		8
70 —	79%		7
60 —	69%		6
50 —	59%		5
40 —	49%		4
30 —	39%		3
20 —	29%		2
10 —	19%		1
0 —	9%		0

CUADRO V

Horas trabajadas	E
	HT
0 — 500	10
501 — 2.000	9
2.001 — 3.000	8
3.001 — 4.000	7
4.001 — 5.000	6
5.001 — 6.000	5
6.001 — 7.000	4
7.001 — 8.000	3
8.001 — 9.000	2
9.001 — 10.000	1
más de 10.000	0

CUADRO VI

Estado del equipo	E
	EE
Bueno	10
Regular	5
Malo	0

3.2.3. Equipo total de la Empresa

Se tendrá en cuenta el potencial total de equipo de la Empresa introduciendo un coeficiente ET que será función del número de veces y/o fracción del equipo tipo definido en el pliego para la obra licitada. A tal efecto se aplicará el Cuadro VII.

CUADRO VII

Número de veces el equipo básico	E T
5 ó mayor	10
4,5 — 4,9	9
4,0 — 4,4	8
3,5 — 3,9	7
3,0 — 3,4	6
2,5 — 2,9	5
2,0 — 2,4	4
1,5 — 1,9	3
1,0 — 1,4	2
0,5 — 0,9	1
0 — 0,4	0

Estos valores serán afectados en cada caso por los parámetros de evaluación de estado definidos 3.2.2.

4. EXPRESION GENERAL DE VALORIZACION DE LAS EMPRESAS

En base a lo anteriormente expuesto la expresión general de valorización de las empresas responde al tipo de:

$$R: \omega R1 + \varphi R2 + \Psi R3 \quad (1)$$

donde:

R: valorización de la Empresa.

R1: valorización de las obras ejecutadas.

R2: valorización de las obras en ejecución y/o adjudicadas.

R3: valorización del equipo.

ω : ponderación de la valorización de las obras ejecutadas.

φ : ponderación de la valorización de las obras en ejecución y/o adjudicadas.

Ψ : ponderación del equipo.

Para la determinación de los parámetros de la ecuación (1)

se deben fijar determinadas ponderaciones relativas de equipos frente a antecedentes de obras ejecutadas, de cumplimiento de plazo frente a obra ejecutada, y aun dentro del rubro de similitud de obras ejecutadas, del peso relativo de la topografía, frente al clima o cantidad relevante de obra.

En base a ese concepto y adoptando nuestro criterio para las respectivas valorizaciones se desarrollan las expresiones.

4.1 Obras ejecutadas (R1)

Definimos a R1i para cada obra ejecutada con la expresión general:

$$R1i: a [a1S1 + a2S2 + a3(SI/3 + SII/3 + SIII/3 + SIV/3 + SV/3 + SVI/3 + SVII/3)] + \beta P \quad (2)$$

donde:

a: valor de ponderación de la similitud de la obra ejecutada con la del llamado a licitación.

β : valor de la ponderación del cumplimiento de plazos contractuales originales.

a1: ponderación de similitud topográfica: 8.

a2: ponderación de similitud climática: 2.

a3: ponderación de similitud de cantidades: 6.

S1: coeficiente de valorización de similitud topográfica.

S2: coeficiente de valorización de similitud climática.

SI/3: coeficiente de valorización de similitud de cantidades de terraplenes.

SII/3: coeficiente de valorización de similitud de cantidades de excavaciones en roca.

SIII/3: coeficiente de valorización de similitud de bases y carpetas asfálticas.

SIV/3: coeficiente de valorización de similitud de bases y sub-bases estabilizadas.

SV/3: coeficiente de valorización de similitud de alcantarillas.

SVI/3: coeficientes de valorización de similitud de puentes.

$$\sum_{i=1}^n R1i$$

4.2. Obras en ejecución y/o adjudicadas (R2)

$$R2i: a [a1S1 + a2S2] (1 - Q) \quad (3)$$

donde a: a1, a2, están definidas en 4.1 al igual que S1, S2, que en este caso están referidas a las obras en ejecución y/o adjudicadas.

E: porcentual de obra ejecutado a fecha de presentación, respecto a la inversión total.

Q: porcentual de obra a ejecutar respecto a la inversión total en el lapso de la obra licitada.

Y para la totalidad de las obras en ejecución y/o adjudicadas es:

$$\sum_{i=1}^n R2i$$

4.3 Equipo (R3)

para el equipo presentado se tiene:

$$R3: \varepsilon (b \times E) (EHT \times EE) + \rho ET \quad (4)$$

ε : valor de ponderación del equipo disponible para la obra en cuestión y no comprometido.

ρ : valor de ponderación de la potencialidad de equipo total de la Empresa.

b: ponderación del equipo: 2.

E: coeficiente de valorización del equipo.

EHT: coeficiente de las horas

trabajadas promedio por el equipo.

EE: coeficiente de valorización del Estado promedio del equipo.

ET: coeficiente de valorización del equipo total de la Empresa.

4.4. Determinación de las ponderaciones de las expresiones y fijación de la Empresa Líder

Tomaremos como empresa líder, aquella que ha realizado 15 obras y todas ellas similares a la licitada, con una disminución del plazo de ejecución del orden de 20% respecto al plazo contractual original: que asimismo tiene en ejecución 3 obras similares a la licitada, con un 90% ejecutado respecto a la inversión total a la fecha de presentación, y con un compromiso en las mismas de realizar un 5% de ejecución en relación a la inversión total.

La Empresa cuenta con un equipo no comprometido con una potencia 100% mayor de la del equipo definido, en pliego del llamado, que lleva trabajando 500 horas o menos, y se encuentra en promedio en Buen Estado.

Tiene además un potencial de equipo total igual o mayor a 5 veces el equipo básico tipo en buen estado.

Siguiendo la metodología desarrollada obtenemos para esa Empresa los siguientes valores:

A) Para cada obra ejecutada

	I	II	III
S1 : 10	S2 : 10	S3 : 10	S3 : 10
	IV	V	VI
10 S3 : 10	S3 : 10	S3 : 10	P : 10

B) Para cada obra en ejecución

I	I
S1 : 10	S2 : 10

E : 0,90 Q : 0,05

C) Para el equipo

EHT : 10 EE : 10 ET : 10

Reemplazando ahora los valores del apartado 4.4.A. en la expresión (2) se tiene para la obra genérica "i":

$$R1i : a [8 \times 10 + 2 \times 10 + 6 (10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10) + \beta \times 10$$

$$R1i : a (460) + \beta (10) \quad (5)$$

Definimos: que la importancia del cumplimiento de plazo es de 10 veces la de la similitud de las obras ejecutadas con la del objeto de la licitación.

Para que ello sea así ha de ser:

$$a : 1 \quad \beta : 460$$

Reemplazando en (5):

$$R1i : 460 + 460 \times 10 : 5.060$$

y para la totalidad de las obras "n" se tiene:

$$\begin{aligned} n : 15 \\ R1 : \sum_{i=1}^{15} R1i : 15 \times 5.060 : 75.900 \end{aligned} \quad (6)$$

Procediendo ahora a reemplazar los valores del apartado 4.4.B. en la expresión (3) se tiene para la obra genérica "i":

$$\begin{aligned} R2i : a [(8 \times 10 + 2 \times 10) 0,9 (1 - 0,095)] \\ R2i : a (85,50) \end{aligned}$$

y para la totalidad "n" de las obras:

$$\begin{aligned} n : 3 \\ R2 : \sum_{i=1}^3 R2i : 3 \times 85,5 : 256,50 \end{aligned} \quad (7)$$

Reemplazando ahora los valores del punto 4.4.C. en la expresión (4) se tiene:

$$\begin{aligned} R3 : \varepsilon (2 \times 10) (10 \times 10) + \rho (220) \\ R3 : \varepsilon (2.000) + \rho (20) \end{aligned} \quad (8)$$

Definimos: que en la valoración del equipo, la ponderación del equipo disponible es 9 veces la del potencial total de equipo de la empresa. Para que ello se cumpla ha de ser:

$$\varepsilon : 1 \quad \rho : 22,20$$

Reemplazando esos valores en (8) se tiene:

$$R3 : 2.000 + 22,20 (20) : 2.444 \quad (9)$$

Reemplazando ahora en la expresión general de valorización (1), a los valores obtenidos en (6), (7) y (9) se tiene:

$$\begin{aligned} R : \omega R1 + \varphi R2 + \Psi R3 \\ R : 75.900 \omega + 256,5 \varphi + 2.444 \Psi \end{aligned} \quad (10)$$

Definimos: que la importancia de la similitud de las obras ejecutadas es 2 veces la del equipo de la empresa y 6 veces de las obras en ejecución y/o adjudicadas.

Con la expresión (10) y estas dos últimas condiciones se establece un sistema de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas (ω , φ , Ψ) cuyas raíces son:

$$\begin{aligned} \omega : 0,7905 \\ \varphi : 38,9864 \\ \Psi : 12,2750 \end{aligned}$$

Como verificación, reemplazando estos valores en (10) se obtiene:

$$R : 75.900 \times 0,7905 + 256,5 \times 38,9864 + 2.444 \times 12,2750$$

$$R : 59.998,95 + 10.000,01 + 30.000,10 = 100.000$$

que es la clasificación de la empresa líder.

Entonces la expresión general de valorización (1) con las ponderaciones particulares fijadas pasaría a ser:

$$R : 0,7905 \times R1 + 38,9864 R2 + 12,2750 R3$$

5.

CONCLUSIONES

En base a la metodología desarrollada, dada una licitación determinada se puede determinar su puntaje de calificación para cada oferente. Este puntaje reflejará la mayor aptitud de cada empresa para la ejecución de la obra licitada.

Introduciendo ese puntaje en una ponderación de cada oferta se podrá determinar la oferta más conveniente, tema que se ha desarrollado en el trabajo anterior.

30º Aniversario de la Asociación Argentina de Carreteras

El 21 de julio próximo la Asociación Argentina de Carreteras cumplirá sus primeros 30 años de existencia.

En su última reunión, el Consejo Directivo de la Institución ha resuelto llevar a cabo para esa fecha un acto celebratorio en el que se destacará la labor del Ing. César M. Polledo, profesional que promovió su creación, y la del Sr. Luis De Carli quien fuera su primer presidente.

Presidentes de la Asociación en sus 30 Años de Vida



Sr. LUIS DE CARLI
(1952 - 1964)



Ing. NESTOR C. ALESSO
Actual Presidente desde 1976



Ing. ROBERTO GOROSTIAGA
(1964 - 1966)



Ing. EDGARDO RAMBELLI
(1967 - 1973)



Ing. PEDRO PETRIZ
(1973 - 1975)

Ciclo de Mantenimiento y Rehabilitación de Puentes

COORDINADOR: Ing. ROBERTO A. MAGLIE - De la Dirección Nacional de Vialidad

5TO. TRABAJO

EN EL PRESENTE NUMERO PUBLICAMOS EL TRABAJO "LA ALTA VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE ARTE", DE C. BOIS, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE DEL LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES.

CCRRESPONDE A UNA RECOPIACION DEL "BULLETIN DE LIAISON DES LPC" TITULADO "LES OUVRAGES D'ART", PUBLICADA EN 1978, DE CUYO CUARTO CAPITULO "SURVEILLANCE ET AUSCULTATION" SE HA TOMADO EL PRESENTE, CUYO TITULO ORIGINAL "LA HAUTE SURVEILLANCE DES OUVRAGES D'ART", FUE DIFUNDIDO POR EL MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, MINISTERE DES TRANSPORTS, FRANCIA.

EL PRESENTE TRABAJO SE REPRODUCE CON LA AMABLE AUTORIZACION DEL SEÑOR DIRECTOR DEL LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES DE FRANCIA.

Las visitas de inspección de puentes con vistas a su mantenimiento, se programan con distinta periodicidad, según sus objetivos. En general, la tendencia actual, es realizar visitas o INSPECCIONES ANUALES que consisten, normalmente, en un examen visual de la obra, completado por tareas de nivelación, la que puede llevarse a cabo con distintos grados de fineza, según la naturaleza de la obra; el otro tipo de visitas, la INSPECCION ESPECIALIZADA, más espaciada, aparte de observaciones visuales más detalladas, incluye nivelación de apoyos, flechas de tablero y/o topometría de alta precisión.

Cuando en el transcurso de algunas de estas inspecciones se detectan anomalías o manifestaciones que es necesario vigilar, se recurre a auscultaciones de mayor sofisticación (flexígrafos Laser; estereofotografía; galgas extensométricas; strain gauges; ultrasonidos; radiografías; gammagrafías; métodos acústicos, vibratorios, ópticos, eléctricos, magnéticos y electromagnéticos; transductores; células de carga; utilización de gatos, análisis químicos, etc.).

Si de estas auscultaciones no se llega a una rehabilitación o reparación inmediata y satisfactoria de la obra, o a su puesta fuera de servicio, se puede —y se debe— recurrir al "CONTROL DE ALTA VIGILANCIA", el cual puede ser "Ordinario" (presunción de lentitud en la evolución de la falla detectada) o puede incluir dispositivos de alerta y/o alarma (presunción de que la manifestación de la falla solo admite tomar decisiones rápida o inmediatamente).

El artículo que sigue se ocupa de aclarar el objetivo de este tipo de control, su inserción dentro del concepto de riesgo y seguridad, y especialmente orienta sobre la génesis y desarrollo de la reflexión —y recursos— que hace falta aplicar a la estructura, cuando surge ese caso bastante común y cotidiano de tratar de mantener la obra en servicio a pesar de la existencia de un daño o defecto de dudoso origen y dudosa evolución. De la lectura de lo que sigue surge nitida la incuestionable lucidez del autor, para tratar uno de los temas más arduos y complejos del mantenimiento y conservación de las estructuras.

MODIFICACION DEL TEMARIO DEL CICLO

En el número anterior de nuestra revista se ha anticipado la nómina de los temas pertenecientes a la Primera Parte del CICLO de Mantenimiento y Rehabilitación de Puentes.

Dicho temario ha sido modificado, habiéndose reemplazado los temas 6, 8, 13 y 16. Por lo tanto, el temario correspondiente a esta Primera Parte ha quedado configurado del siguiente modo:

Tema 1 — Acerca de Daños en Puentes Carreteros de hormigón. Sus causas y consecuencias. REINER SAUL. Origen: Alemania. Publicado (Carreteras N° 99).

Tema 2 — Dispositivos y Técnicas de Control para Fundaciones de Obras de Arte. LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES. Origen: Francia. Publicado (Carreteras N° 100).

Tema 3 — Protección en pilas de puentes contra choque de embarcaciones. HOLGER SVENSSON - REINER SAUL. Origen: Alemania. Publicado (Carreteras N° 101).

Tema 4 — Métodos de Construcción modernos para puentes de hormigón pretensado. WILHELM ZELLNER - REINER SAUL. Origen: Alemania. **Publicado** (Carreteras Nº 102).

Tema 5 — La alta vigilancia en las obras de arte. C. BOIS. Origen: Francia.

Tema 6 — La inspección y evaluación de puentes en Marruecos. M. EL MOUDDEN - A. ESPRASATI. Origen: Marruecos.

Tema 7 — La acción de los laboratorios des Ponts et Chaussées en el control de las obras de arte. C. BOIS. Origen: Francia.

Tema 8 — Refuerzos de losa de tablero en hormigón armado. H.

ENOKIZAWA - K. FURUGANE. Origen: Japón.

Tema 9 — El comportamiento de puentes bajo cargas de tráfico carretero. J. CARRACILLI (Francia) - A. BRULS (Bélgica). Origen: Francia y Bélgica.

Tema 10 — Remodelación y reemplazo de grandes puentes metálicos. REINER SAUL. Origen: Alemania.

Tema 11 — La protección anticorrosiva de cables en puentes atirantados. ROBERTO A. MAGLIE. Origen: Argentina.

Tema 12 — Protección contra el agua de tableros de puentes carreteros. C. DE BACKER. Origen: Bélgica.

Tema 13 — Prolongación de la vida útil de puentes metálicos por re-

fuerzos. N. DONESCU. Origen: Rumania.

Tema 14 — Protección de puentes metálicos contra la corrosión. P. MEHUE. Origen: Francia.

Tema 15 — Experiencias sobre la reposición de cables de puentes. REINER SAUL. Origen: Alemania.

Tema 16 — La evaluación de la seguridad de puentes dañados y los criterios correlativos de intervención. G. CROCI - J. CEREJA - L. DIAMANTI - E. GAGLIANI - M. GUELLA - A. ORLEANS. Origen: Italia.

Tema 17 — Problemática y Organización de Mantenimiento de Puentes. ROBERTO A. MAGLIE. Origen: Argentina.



La Alta Vigilancia de las Obras de Arte

Por el Ing. C. BOIS *

RESUMEN

La alta vigilancia de una obra de arte es una acción específica, destinada a descubrir la aparición o a seguir la evolución de alteraciones graves, susceptibles de poner en peligro la seguridad pública.

Ante todo exige un análisis profundo de los probables mecanismos de deterioro y, en la medida de lo posible, de la cinética de su evolución.

Es necesario un análisis de los riesgos que se corren, en función del régimen de funcionamiento de la obra antes de la reparación, para definir el nivel deseable del control de alta vigilancia a utilizar. Los medios utilizados deben ser proporcionales a la importancia de los riesgos, y ofrecer

una fiabilidad tanto mayor cuanto mayores sean los mismos.

Además, la colocación de un dispositivo de control de alta vigilancia exige la adaptación más perfecta posible de los medios de medición o de detección al problema físico planteado, lo que con frecuencia es muy difícil de realizar.

Finalmente, a excepción del método de aproximación y razonamiento, de carácter muy general, cada caso de colocación bajo control de alta vigilancia de una obra de arte, debe ser tratado como un caso particular.

NATURALEZA Y OBJETIVO DEL CONTROL DE ALTA VIGILANCIA

A diferencia del control corriente, que tiene por objeto el conocimiento

del estado de una obra durante toda su vida y que debe permitir su mantenimiento, el **control de alta vigilancia** es una medida de excepción destinada a descubrir la aparición o a seguir la evolución de un estado considerado como peligroso y a permitir que se tomen oportunamente todas las disposiciones necesarias para mantener la seguridad.

Por lo tanto se observa que, para justificar la colocación de una obra de arte bajo control de alta vigilancia, es necesario que se haya reconocido la posibilidad de que se produzca una situación peligrosa o que se haya constatado la existencia de una situación semejante.

Este concepto de control de alta vigilancia, tal como lo ha definido el

* Jefe del Departamento de Estructuras y Obras de Arte del Laboratoire Central des Ponts et Chaussées de Francia.

inspector general Beltrémieux, puede aplicarse a toda clase de obras: puentes, túneles, grandes terraplenes, etc. Habiendo aclarado que las ideas fundamentales que van a ser deducidas son aplicables a todas esas categorías de obras, nos limitaremos aquí al caso de puentes y viaductos.

En este caso, la cuestión de colocación bajo control de alta vigilancia se planteará únicamente cuando se haya constatado la existencia de alteraciones relativamente importantes.

El objetivo fundamental del control de alta vigilancia es garantizar una seguridad permanente, habida cuenta del uso que se hará de la obra antes de la reparación.

Un segundo objetivo es seguir la evolución real de las alteraciones para que pueda ser tenida en cuenta en el proyecto de reparación.

POSICION DEL PROBLEMA

La cuestión que se plantea cuando se constatan las alteraciones en una obra puede ser expresada, en toda su generalidad, de la manera siguiente: ¿cómo asegurar de todas formas la seguridad pública, aportando asimismo la menor molestia posible a los usuarios de la obra?

Esta cuestión puede detallarse así:

1) ¿Qué riesgos se corren si la obra se mantiene abierta a la circulación, sea total o muy parcialmente o aún si se la cierra completamente?

2) ¿Cuáles son los inconvenientes de las diversas restricciones de uso que se puedan contemplar?

3) ¿Qué incidencia tiene una evolución de las alteraciones sobre la posibilidad de una reparación o sobre su costo?

4) ¿Qué medios se pueden utilizar para precaverse contra los riesgos así definidos, en función del uso considerado, y para tener un buen conocimiento de la evolución de las alteraciones?

La respuesta a la segunda pregunta permitirá, sobre todo, definir la importancia de los medios que se aceptarán destinar al control de alta vigilancia que será tanto más costosa cuanto mayores sean los riesgos contra los que sea necesario precaverse. Como se verá más adelante, todavía hay que aclarar que cualquier incertidumbre respecto al primer o cuarto punto debe llevar al rechazo de la utilización considerada para la obra, **cualesquiera que puedan ser las consecuencias.** Por lo tanto, el conocimiento de los inconvenientes de las restricciones de uso que se puedan contemplar, no es más que un factor de elección entre soluciones reconocidas como posibles.

Lo mismo sucede con la tercera pregunta, relativa a la incidencia de una evolución de las alteraciones sobre el costo de las reparaciones. Sobre este punto se puede agregar, que la respuesta implica un conocimiento previo de los posibles mecanismos de evolución.

Por lo tanto estos dos puntos se pueden considerar como subsidiarios.

La primera pregunta, concerniente al análisis de los riesgos, es por el contrario fundamental. De hecho, debe tener una respuesta antes de colocar una obra bajo cualquier control de alta vigilancia. La misma se plantea sobre dos aspectos:

—La naturaleza de las fallas que pueden amenazar la obra no reparada.

—Las consecuencias de dichas fallas, especialmente desde el punto de vista de la seguridad.

Cuando la naturaleza de las fallas es conocida, sus posibles consecuencias son muy fáciles de definir.

Finalmente, la cuarta pregunta que es, cronológicamente la última a la que se debe responder, es igualmente fundamental: es la definición del sistema de control de alta vigilancia. Con mucha frecuencia es muy difícil

de resolver y está entrelazado con el análisis de las fallas posibles. Por lo tanto se examinarán estos dos puntos con más detalle.

ANALISIS DE LAS POSIBLES FALLAS

Cuando se han descubierto las alteraciones en una obra, existe la posibilidad de encontrarse ante una situación evolutiva. Si la obra estaba en buenas condiciones al ser puesta en servicio, la existencia de alteraciones constituye una prueba de una evolución anterior, por lo tanto una presunción de posibilidad de evolución futura. Si, por el contrario, las alteraciones han aparecido desde la construcción y si no se dispone de constataciones de esa época que permitan una comparación, no se tienen pruebas de que una evolución sea posible. No obstante, la existencia de alteraciones corresponde con frecuencia a una deficiencia en la obra, que entonces no puede ser apta para satisfacer la función para la que se la ha construido. Por lo tanto, es posible una evolución de las alteraciones, si esa deficiencia hace que la obra sea efectivamente inadecuada para el uso que se hace de la misma.

Una falla de la obra es una manifestación física de dicha ineptitud: es la consecuencia de la evolución de las alteraciones (conocidas o no).

Vemos entonces perfilarse el mecanismo de reflexión necesario tan pronto como se piensa en el control de alta vigilancia: antes que nada es necesario evaluar las posibilidades de evolución del estado de la obra y para ello, es necesario tener un conocimiento exhaustivo de todas las alteraciones y una idea muy precisa de sus causas físicas.

Por lo tanto, la primera operación de un análisis de los riesgos es una inspección muy detallada de la obra, incluyendo un reconocimiento y seguida de un primer análisis de las causas de las alteraciones: de este modo se puede definir el mecanismo

que ha conducido a la situación actual.

En función de los diversos estados de utilización posibles (sin tránsito, bajo tránsito ligero únicamente o bajo todo tránsito), esos mecanismos constituyen ya otros tantos modos de evolución posibles. Mecanismos distintos de los que han provocado las alteraciones constatadas pueden también provocar una falla en la obra. Como ejemplo, se puede citar el caso de fisuras de tracción detrás de los anclajes de pretensado en un relleno de calidad inferior, acompañadas de fisuras de difusión, pudiendo después funcionar el conjunto como una red de fisuras de flexión.

Por lo tanto al análisis de las causas es necesario agregar un análisis del funcionamiento de la obra deteriorada que permitirá definir también mecanismos de evolución posibles.

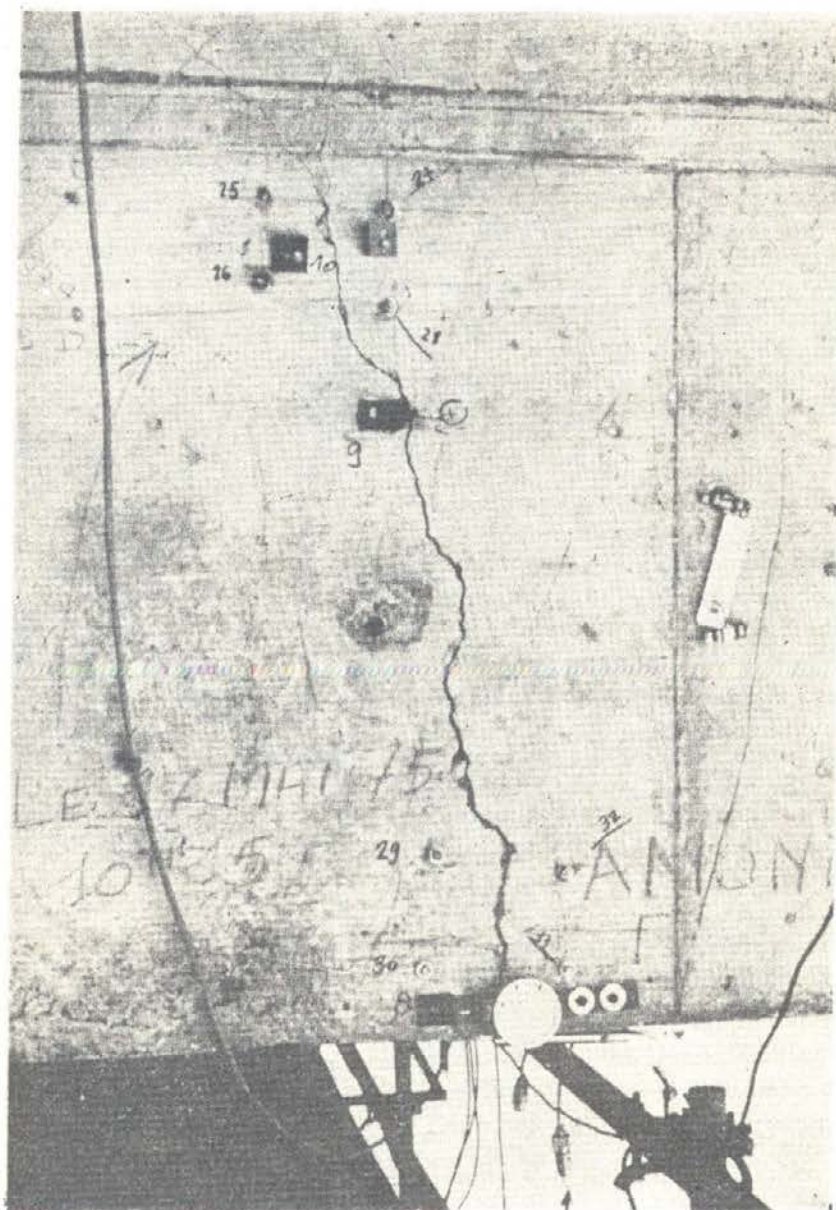
Finalmente, entre todos los mecanismos así descubiertos, hay que determinar aquellos que tienen mayor oportunidad de intervenir efectivamente.

Para que sea completa y permita definir los medios a utilizar, esta fase del análisis, finalmente, debe incluir la definición de las magnitudes físicas, mensurables, cuyos valores podrán traducir el grado de la evolución del estado de la obra. En ciertos casos, habrá también ocasión de definir, para dichas magnitudes, umbrales a partir de los que se considere que la probabilidad de falla se vuelve excesiva.

Necesariamente, toda esta fase de análisis debe ser efectuada conjuntamente por una comisión de estudios y un laboratorio, la misma implica, en efecto, un entrelazamiento estrecho entre cálculos de estructura y mediciones "in situ".

DEFINICION DE UN SISTEMA A NIVEL DE CONTROL DE ALTA VIGILANCIA

Después de este análisis, se deberá definir detalladamente en qué consiste la acción del control de al-



Dispositivo de control: con un comparador se mide la evolución de la abertura de una fisura. En este caso, la lectura fue realizada por lectura periódica del comparador.

ta vigilancia. De manera general, a diferencia del control común durante el curso del cual se deben examinar todas las partes de una obra, la acción del control de alta vigilancia recaerá específicamente sobre las magnitudes físicas, definidas por el análisis de la evolución, cuyos valores proporcionan una evaluación del grado de dicha evolución.

En términos muy generales, esta acción consistirá en medir, periódica o continuamente, dichas magnitudes y en verificar si las mismas alcanzan los umbrales definidos anteriormente, que también son llamados "destellos de alerta". Si una de esas magnitudes alcanza dicho um-

bral, deberán tomarse nuevas medidas de seguridad, más estrictas que las anteriores: llegado el caso, el control altamente especializado deberá ser igualmente modificado o reforzado.

En función de los objetivos de utilización de la obra y de los riesgos que se corren, se distinguirán tres niveles de dispositivos: el control de alta vigilancia "ordinario", el dispositivo de alerta y el dispositivo de alarma.

—El control de alta vigilancia ordinario comprenderá, en general, exámenes visuales y campañas de mediciones periódicas; si uno de los "destellos" definidos es alcanzado,

todavía se tendrá mucho tiempo para tomar nuevas disposiciones. Por lo tanto, este nivel de control de alta vigilancia debe ser normalmente utilizado en el caso que la velocidad posible de evolución sea lo suficientemente escasa como para que no pueda producirse ninguna catástrofe entre dos series de mediciones. Aclaremos que la periodicidad de dichas constataciones puede ser muy amplia; son posibles mediciones cotidianas y en algunas oportunidades hasta pueden efectuarse dos veces diarias.

—El dispositivo de alerta comprende por lo menos una medición automática, continua o casi continua, con registro y un equipo que debe permitir llamar automáticamente al lugar, a una persona responsable de la obra en el caso de que se alcance un “destello”. Se deben tomar decisiones muy rápidamente, pero de todos modos se dispone del tiempo necesario para reflexionar y examinar los resultados de las últimas mediciones.

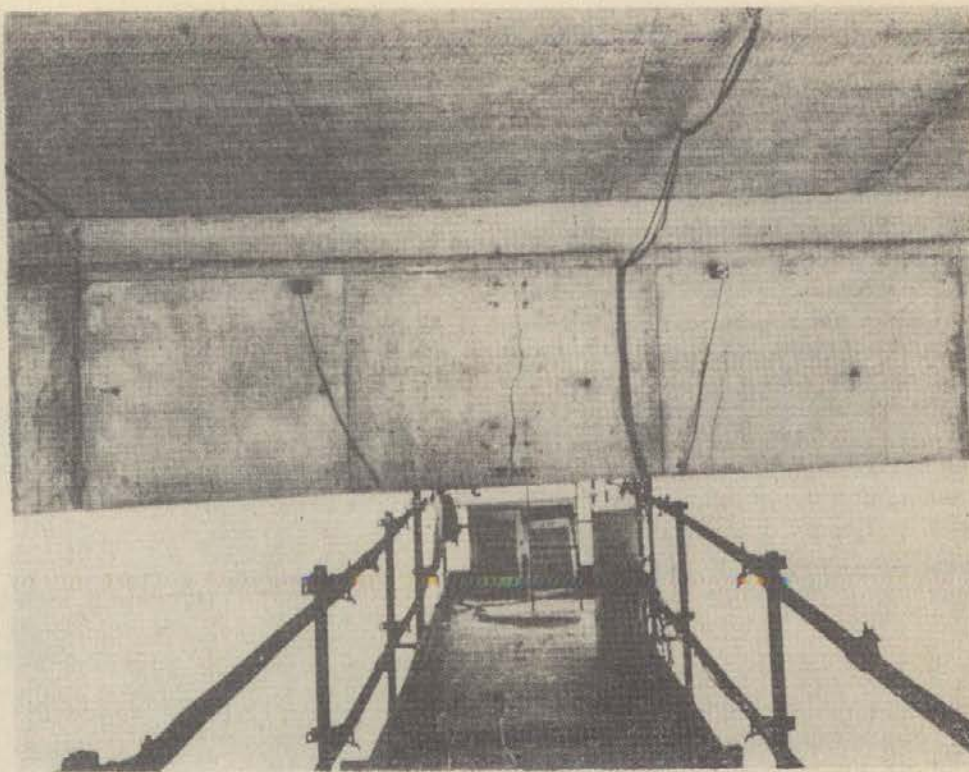
—El dispositivo de alarma debe ser completamente automático, y toda la cadena de decisiones a tomar en caso de alcanzar un “destello” debe ser igualmente automática y provocar la interrupción inmediata del tránsito; la fase de exámen y reflexión interviene sólo después.

Las condiciones de utilización de los dispositivos de alerta y de alarma merecen algunas aclaraciones.

DISPOSITIVOS DE ALARMA Y DE ALERTA

El dispositivo de alarma

Habida cuenta de su naturaleza, únicamente se justifica cuando se desea mantener la obra en servicio a pesar del riesgo real de fallas rápidas (ruptura violenta de una armadura, por ejemplo). Sólo se la puede considerar si la interrupción total del tránsito presenta además inconvenientes considerables y si al mismo tiempo el mecanismo de ruptura ha



Elementos auxiliares de un dispositivo de control. Para permitir la lectura de los comparadores colocados en cada fisura, pasarelas de acceso semi-fijas en cada viga.

sido analizado y considerado como posible. Por lo tanto, es necesario que la cadena de medición y de puesta en marcha de la alarma ofrezca una **confiabilidad absoluta**, primero para tener la certeza de que funcionará en caso de necesidad, pero sobre todo para evitar, en la medida de lo posible, que desencadene de manera intempestiva una alarma no justificada. Para conseguir dicha confiabilidad, es indispensable:

—Que todo el dispositivo esté duplicado; de hecho, hay que prever dos cadenas de detección y de puesta en marcha completamente independientes, una de las cuales, por lo menos funcionará como alarma, según la definición precedente.

—Que toda cadena que funcione como alarma, es decir que implique una aplicación automática e inmediata de consignas y de decisiones fijadas de antemano, sea muy simple y sólida, al abrigo de toda avería externa e implique lo menos posible causas de desviación, en este sentido, un dispositivo “todo o nada” con regulación mecánica previa, con fre-

cuencia es preferible a un montaje electrónico que comprenda el análisis y la interpretación de una señal.

Para que pueda garantizarse la seguridad, también es necesario tener la casi certeza de haber considerado efectivamente todos los mecanismos de ruptura posibles: una ruptura no debe producirse según un mecanismo imprevisto al que el dispositivo colocado estará, en general, inadaptado. En la práctica, sólo se podrá utilizar un dispositivo semejante si se ha reconocido que existe un solo mecanismo de ruptura.

Finalmente, es necesario que la evolución de la ruptura y especialmente su cinética hayan sido analizados con cuidado; debe haber compatibilidad entre la sensibilidad o la precisión de los aparatos de detección y de medición, y el valor de las variaciones de las magnitudes medidas a partir de las cuales se decide poner en marcha la alarma. Es necesario verificar que se dispone, a partir del instante de la puesta en marcha, de un plazo suficiente para que las decisiones ligadas a la alarma

sean efectivamente aplicadas (por ejemplo, que el último vehículo que ha entrado en la obra haya tenido tiempo de alejarse).

Agreguemos que, en general, la utilización de un dispositivo semejante exige la colocación de medios adecuados para asegurar la aplicación efectiva de las decisiones tomadas automáticamente. Por ejemplo, la colocación de barreras y luces rojas destinadas a interrumpir cualquier tránsito resulta útil únicamente si se puede obligar físicamente a los usuarios a detenerse en lugar de eludir las barreras: sin la presencia permanente (día y noche) de fuerzas policiales, un dispositivo semejante sólo ofrece una seguridad ilusoria. Por lo tanto, se observa que un dispositivo de alarma puede ser considerado únicamente si se reúnen condiciones muy precisas, y es del todo excepcional que lo estén: en efecto, es raro que se pueda temer un derrumbe en servicio; aceptando esta hipótesis, es muy raro que se conozca por adelantado el mecanismo del derrumbe y que se pueda estudiar su cinética; además, lo más frecuente es que sea muy difícil, a veces imposible, encontrar aparatos de medición bien adaptados al problema planteado, confiables y estables en el tiempo; finalmente, con frecuencia no se tendrá la posibilidad de movilizar los medios complementarios indispensables (por ejemplo, la fuerza policial).

Cuando uno de los elementos definidos precedentemente falte, no hay que dudar en imponer preventivamente el cierre de la obra al tránsito, cualesquiera puedan ser las consecuencias.

El dispositivo de alerta

Presenta características similares, pero en menor grado; únicamente puede considerarse en el caso de no temerse una ruptura violenta y en que se dispondrá, en caso de puesta en marcha, de un plazo de varias horas antes de la aplicación de me-

didias de seguridad. El plazo de reflexión proporeionado por el dispositivo permite ser menos exigente que en el caso del dispositivo de alarma en cuanto a puestas en marcha intempestivas, aunque no podamos dejar de aceptar que puede producir una falta de puesta en marcha en caso de necesidad.

Por lo tanto, el dispositivo podrá ser más complicado e implicar posibilidades de desviación, pero será necesario un análisis profundo de las fallas o desviaciones posibles, debiendo toda falla de funcionamiento provocar la puesta en marcha de la alerta.

Por lo tanto, las condiciones que permitan considerar un dispositivo semejante rara vez estarán reunidas; como en el caso anterior, con frecuencia serán preferibles las restricciones de utilización a título preventivo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONTROL DE ALTA VIGILANCIA

De los elementos precedentes se puede extraer un cierto número de características muy generales del control de alta vigilancia.

Antes que nada, esta acción recae sobre el examen de la evolución de un conjunto de alteraciones precisas; por lo tanto el problema planteado es muy específico de la obra estudiada, y no se planteará en los mismos términos en otro caso. No puede haber solución tipo de dispositivo de control de alta vigilancia. Los únicos puntos comunes a varios casos recaen sobre el método general de enfoque.

Como ya se ha visto, la primera acción a llevarse a cabo es el análisis

de la evolución posible del estado de la obra, que debe incluir una investigación exhaustiva de las alteraciones. Si se reconoce la posibilidad de una evolución desfavorable, es necesario colocar la obra bajo control de alta vigilancia. El grado de control de alta vigilancia a colocar dependerá a la vez de la importancia de la evolución posible y de la utilización que se desea hacer de la obra hasta su reparación.

El dispositivo de control deberá ser tanto más completo cuanto más graves sean los riesgos que se corran en caso de falla, y el análisis de los mecanismos de evolución deberá ser tanto más exhaustivo e incluir menos riesgos cuanto más elevado sea el nivel del control de alta vigilancia.

Un dispositivo que incluya una alerta automática está reservado para casos muy especiales, en los que se haya podido ahondar mucho el análisis de los mecanismos de deterioro y en que las necesidades de funcionamiento de la obra lo justifiquen.

Un dispositivo de alarma que incluya además de la alerta automática, la aplicación igualmente automática de decisiones previstas previamente, sólo puede utilizarse aún más raramente, en condiciones especiales estrictas; un dispositivo semejante exige no solamente un análisis exhaustivo del comportamiento de la obra y de la cadena de medición, sino también un estudio preventivo de las condiciones en las que una decisión, definida previamente, pueda ser aplicada; también es necesaria una previsión del comportamiento de los usuarios.

El control de alta vigilancia no debe ser concebido para que en caso de accidente grave el administrador de la obra se libere de su responsabilidad y se la traspase a otros sino para evitar físicamente que se produzcan accidentes.

Transferencia del Puente "General Belgrano" a las Provincias de Chaco y Corrientes

El puente "General Belgrano", que une físicamente a Chaco y Corrientes a través del río Paraná, fue transferido a jurisdicción de esas provincias durante una ceremonia cumplida el 11 de mayo pasado en la cabecera correntina del viaducto y que contó con la participación de altas autoridades nacionales y provinciales.

La transferencia de esta importante obra de ingeniería vial, construida hace diez años, se concretó en el marco de la política de descentralización que apunta a otorgar a las provincias el manejo de obras y servicios públicos existentes en sus propias jurisdicciones a fin de lograr una mayor eficiencia.

El acto contó con la presencia del secretario de Obras Públicas de la Nación, ingeniero Enrique A. Finocchietti; de los gobernadores de Corrientes, general Juan A. Pita y del Chaco, coronel José D. Ruiz Palacios; el arzobispo de Corrientes, monseñor López, ministros de ambas provincias y autoridades militares. En la oportunidad, habló en primer término el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Julio César Caballero (h) quien destacó el significado federalista de la decisión de transferir el puente, y luego se leyó una declaración conjunta de ambos gobernadores. Finalmente hizo lo propio el ingeniero Finocchietti, pronunciando un discurso en el que exhortó a la unión de los argentinos, "que no sólo es posible —dijo— sino que es una realidad viva y tangible".

DEL ING° CABALLERO

En cumplimiento de la acertada política de descentralización administrativa prevista, hoy tengo el honor y el placer de transferir a vuestras provincias de Chaco y Corrientes el Puente General Belgrano, para que a partir de este momento la unión de ambas quede materializada por un apéndice común, que permita el

contacto íntimo y permanente de ambas jurisdicciones.

Este puente, que ha contribuido tan eficazmente a que se revirtiera el éxodo de los pobladores de las ciudades que vincula, rompiendo el aislamiento en que se encontraban y permitiendo su relación con otras zonas de creciente evolución económica, al pasar a integrarse con ambas provincias constituye un ejemplo más del respeto que experimenta el Poder Ejecutivo Nacional por el sentimiento federalista de las mismas.

Ironías del destino; mientras aquí en el Noreste Argentino transferimos estos hierros conformando un puente e inmortalizando en él al General Belgrano, allá en el frío y lejano Sur Argentino, una inesperada traición deja en las profundidades de nuestros mares otros gloriosos hierros que también llevan su nombre.

Correntinos y chaqueños, hoy la Nación deja en vuestras manos este puente, ahora jurisdicción interprovincial.

Mantenedlo y conservadlo; sé que queda en buenas manos.

DISCURSO DEL ING° FINOCCHIETTI

A propuesta del Ministro de Obras y Servicios Públicos de la Nación, el Gabinete Nacional aprobó la transferencia a las provincias del Chaco y Corrientes, de esta magnífica obra de ingeniería moderna que es el puente General Belgrano.

La medida no constituye un hecho aislado, sino que se inserta en la política general de provincialización de obras y servicios públicos que viene llevando adelante con éxito el Proceso de Reorganización Nacional, encarado resueltamente por las Fuerzas Armadas de la Patria.

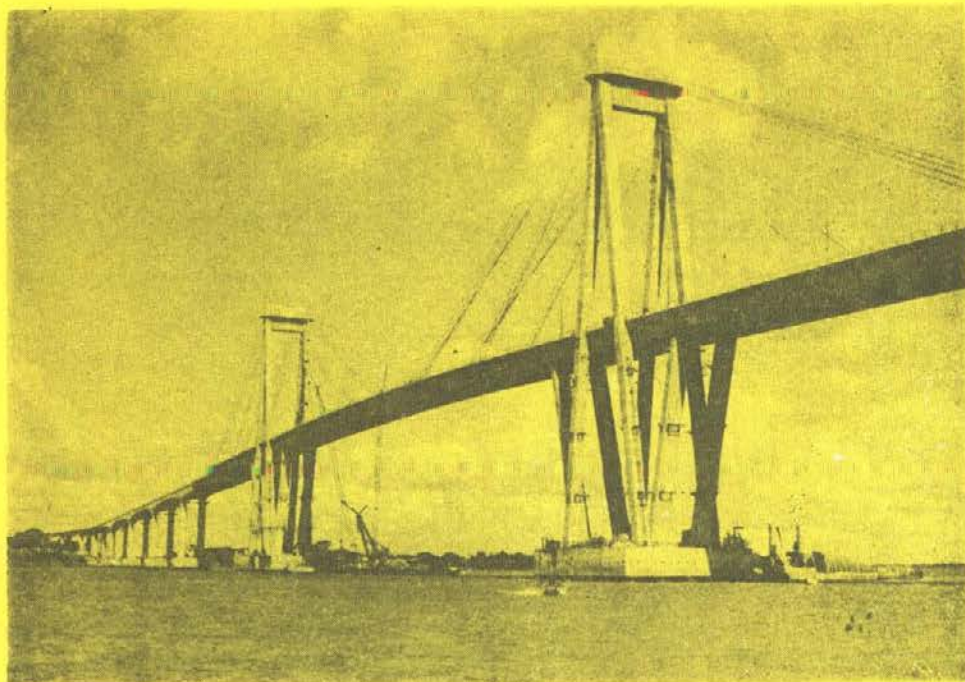
Las provincias, estados autónomos que forman la Nación, han recuperado, merced a esta política, el ejercicio de facultades que le son propias y que se habían concentrado en el Gobierno Federal, a causa de un pau-

latino proceso de desvirtuación de la esencia verdadera de nuestra forma de Estado. De esta manera, las provincias podrán ser más dueñas de su propio destino, planificando por sí mismas su crecimiento y manejando directamente lo que les atañe bien de cerca, dentro del marco general del desarrollo de la Nación toda.

Sólo así, el Federalismo dejará de ser nostalgia, retórica y mera expresión de deseos, para convertirse en realidad viviente. Las provincias, fortalecidas, en pleno ejercicio de sus facultades constitucionales, serán interlocutores válidos de la Nación y, junto con los municipios, también revitalizados, harán posible alcanzar un justo y armónico equilibrio entre las instituciones que se eslabonan para formar el orden social, de manera que todas participen de un plan general que oriente al Estado hacia el más perfecto cumplimiento de sus fines superiores.

Las provincias de Corrientes y Chaco reciben esta importante obra pública, no sin que ambos señores Gobernadores, y lo remarco con especial satisfacción, y es justo así hacerlo, desempeñaran un protagónico rol en la gestión que hoy se perfecciona con la suscripción del documento correspondiente. A la vez, asumen una responsabilidad a la que, no lo dudo, sabrán hacer frente con éxito, para que se cumpla aquello de que los servicios deben estar a cargo del ente menor o más inmediato, capaz de manejarlos con suficiente eficiencia. Asimismo la Dirección Nacional de Vialidad podrá aplicar sus recursos y esfuerzos a la promoción de otras obras de su competencia, haciendo crecer más aún al país, mientras que en adelante quedará al cuidado de Chaco y Corrientes este magnífico puente General Belgrano que las une.

Un puente, término de tanto simbolismo (pons, pontis, pontifice), es siempre medio de unión porque permite una más fácil y fluida comuni-



Puente General Belgrano.

cación. Cuánto más este puente, que une entre sí a dos grandes ciudades, a dos tradicionales provincias argentinas, nos recuerda el imperativo del Preámbulo de la Constitución, de "CONSTITUIR LA UNION NACIONAL". Unión que no significa uniformidad estéril, sino fecunda conjunción de intereses y criterios diversos, en pos de la consecución de los grandes objetivos comunes. Unidad en la diversidad.

Así como el puente une porque permite la comunicación, creemos que la unión nacional sólo se alcanzará si se asienta principalmente sobre la base del entendimiento mutuo que permita, dejando de lado circunstanciales discrepancias, encontrar un programa común que logre reanimar tanta riqueza adormecida y poner en orden, en marcha y dinamizar, tantos medios aptos para despertarla.

Las excepcionales jornadas que hoy vive la Patria nos han mostrado, desautorizando así a voces pesimistas que auguraban lo contrario, que la ansiada unión de los argentinos no sólo es posible, sino que es una realidad viva y tangible.

Detrás del claro objetivo de defender la soberanía y el honor nacional, durante tantos años ultrajado por una ocupación territorial inícu, se alinearon en forma espontánea e inmediata todas las fuerzas del país, de manera que voces que antes parecían irreconciliables, demandaron

lo nuestro al unísono, sin perder por ello su propia individualidad.

Así también, en el Congreso Panamericano de Carreteras que acaba de concluir con brillantez en Buenos Aires, hemos podido, no sin emoción, advertir la unión y solidaridad latinoamericana en relación a este objetivo que el país todo persigue con serena firmeza y que se aspira a lograr de manera tal que, lejos de todo fácil entusiasmo belicista, se recupere una paz decorosa, digna de ser vivida, como la recibimos de nuestros mayores y como deberemos trasmitirla, con todo honor, a nuestros sucesores.

De igual forma, en lo interno, los Argentinos debemos aunar esfuerzos, sin que ello implique una renuncia a las posturas individuales y sectoriales de cada uno en procura de alcanzar objetivos de no menor jerarquía que aquellos, como son la Justicia, la Libertad, el orden, el progreso material, el adelanto espiritual, todo como medio indispensable para el logro de los fines superiores de perfeccionamiento humano, en definitiva el Bien Común que, como bien ha sido dicho es, "el bien de todos los «todos» que integran el todo social".

Las aguas del Paraná, testigos presenciales de tan rica historia nuestra y la egregia memoria del General Manuel Belgrano, cuyo nombre lle-

va este puente, me impulsan hoy a hacer un llamado a retemplarnos en las hazañas y lecciones de nuestros próceres, a mirar el futuro esperanzadamente, a renovar el orgullo de llamarnos Argentinos.

Vamos, adelante, que hay reservas no tocadas, indemnes, en los hombres y mujeres de esta tierra, que tenemos fuerza para reaccionar siempre, que nada es tan cierto como que en nuestra Patria, pese a la rica realidad que hoy exhibe, todo está aún por hacerse y que para esa empresa, propia de hombres de temple, propia de valientes, propia de Argentinos, la Argentina nos tiene convocados.

Obras de Acceso al Puerto de la Ciudad de Rosario

El 12 de abril pasado, se realizó el acto de inauguración de las obras de acceso al puerto de Rosario que lleva el nombre del ex-comandante del II Cuerpo de Ejército, teniente general Juan Carlos Sánchez.

Las obras fueron realizadas en forma conjunta por la Dirección Nacional de Vialidad, la empresa Ferrocarriles Argentinos y la Municipalidad de Rosario. Se trata de una verdadera autopista de ingreso a la ciudad con calzadas destinadas al tránsito pesado y liviano, que puede recorrerse desde la Ruta Nacional N° 9 hacia el centro de la ciudad.

La referida vía de comunicación consta de obras básicas, pavimentación rígida y ocho puentes de hormigón ubicados sobre la avenida Luce-ro y vías del F. C. Mitre; arroyos Saladillo Norte y Sur, calles Gutiérrez y Ayolas, avenidas Uriburu y 27 de Febrero y vías de las líneas ferroviarias del Mitre y del Belgrano.

La obra se compone de dos calzadas centrales y dos colectoras de 0,15 metros de espesor y anchos variables y calzada de hormigón armado de 0,20 metros de espesor y 7,50 metros de ancho. Banquinas de suelo cemento y tratamiento bituminoso simple.

Asimismo, se construyó una playa de estacionamiento de 5.000 metros cuadrados en hormigón armado de 0,20 metros de espesor.

La Solución del Problema de los Pasos Ferroviarios a Nivel en la Capital Federal

Por los Ings. JUAN P. MARTINEZ (*) y ROMAN NADAL (**)

TERCERA PARTE

LA SOLUCION POSIBLE: LOS PASOS VIALES A DIFERENTE NIVEL

INTRODUCCION

En la Parte 2 de este trabajo (1) se pasó revista a los méritos y desventajas de las soluciones posibles al problema de la interferencia con el tránsito de las vías férreas en la Capital Federal. Estas soluciones son:

- **Solución A:** Eliminación de algunos servicios ferroviarios.
- **Solución B:** Eliminación de las vías férreas en la Capital Federal.
- **Solución C:** Reconstrucción de las vías férreas a distinto nivel.
- **Solución D:** Construcción de pasos viales a diferente nivel.

En la Parte 2 se expusieron las razones que llevaron a la conclusión de que la única solución real, y la mejor desde un punto de vista económico, era la Solución D, única posible de encararse en etapas dando solución a los problemas según su orden de prioridad.

La conclusión anterior significó desechar las soluciones B y C como soluciones totales del problema, pero sin descartar su posible validez restringida a algunos casos específicos. No es objeto de este trabajo determinar cuales tramos ferroviarios de la Capital Federal sería conveniente suprimir, ni cuales poner en alto o bajo nivel: ello exigiría estudios de gran detalle que exceden el alcance de este trabajo, y contar además con un plan de ferrocarriles suburbanos que a la fecha no existe.

Por lo tanto el análisis que sigue se limita a la solución D, desarrolla-

da en etapas de acuerdo con un estudio de prioridades.

1. MARCO DE REFERENCIA PARA LA SOLUCION D

La construcción de pasos viales encima o debajo de las vías férreas tiene un costo que no es desdeñable, si se considera que existen 134 cruces a nivel, y por lo tanto es necesario asignar prioridades entre todos ellos.

Un primer problema que se plantea es determinar aquellas localizaciones en las cuales un paso a distinto nivel sería una obra provisoria, por ser más conveniente para la vía férrea en cuestión aplicar algunas de las otras soluciones A, B, o C.

En efecto, aunque consideramos que la solución más conveniente es en general la D, no creemos posible descartar que estudios de mayor profundidad pudieran determinar que alguna línea pudiera ser suprimida sin perjuicio para la comunidad, o que alguna otra justificara su cambio de nivel (1). En principio parecería lógico que sobre un tramo férreo a ser eliminado o reconstruido a diferente nivel, no se efectuaran o proyectaran costosas obras viales que quedarían injustificadas en un futuro cercano.

Por lo tanto, el estudio de prioridades para la solución D parece re-

querir una definición previa sobre la aplicabilidad de las soluciones B y C.

Como tal definición exige a su vez estudios de cierta profundidad y decisiones coordinadas de nivel político en el ámbito de los ferrocarriles y de la Comuna, la falta de las mismas conduciría a diferir el estudio de la solución por un plazo indefinido. Esto es precisamente lo que ha ocurrido con el problema de los pasos a nivel, que se ha venido postergando invariablemente, a pesar de su evidente gravedad. Para evadir este círculo vicioso, en este trabajo se supondrá que no habrá aplicación de las soluciones A, B, o C, y se procurará avanzar hacia un estudio de prioridades en la solución D, cuyo resultado podrá ser útil también en la determinación de la aplicabilidad de las tres primeras soluciones.

2. ESTUDIO DE PRIORIDADES PARA LA SOLUCION D

La prioridad que corresponde a cada paso a nivel, puede determinarse con distintos procedimientos. Nos referiremos a los dos siguientes:

— **Criterio de eficiencia económica.**

— **Criterio de urgencia o de gravedad de la situación existente.**

2.1. CRITERIO DE EFICIENCIA ECONOMICA

Consiste en determinar la prioridad a través del análisis de costo-beneficio. Para cada cruce vial deberán determinarse los costos, y los beneficios de la comunidad, para un período que incluya la construcción de la obra civil y un cierto número de años posteriores.

La construcción podrá insumir entre uno y dos años, según la complejidad de la obra, y el período poste-

* De ATEC S.A. de Asesoramiento Técnico.

(1) Carreteras, N° 102. Mayo de 1982.

rior de servicio del puente o túnel podrá ser de 20 años más o menos, según el caso. Para obras de relativa precariedad, podría, dicho período reducirse a 15 años o 10 años, en cambio extender el período de servicio más allá de 20 años poco agregará a las conclusiones del análisis económico.

Los costos del proyecto son:

— El costo de las obras civiles e instalaciones complementarias, incluyendo el costo del proyecto de ingeniería, la supervisión durante los trabajos, y las expropiaciones necesarias.

— La valorización de los inconvenientes causados al tránsito vial durante las obras, que producirán mayor congestión incluso obligando a cerrar el paso desviando el tránsito hacia otros PAN cercanos.

Esta valorización se basa en el mayor costo operativo de los automotores y el mayor tiempo de viaje de las personas demoradas.

— La valorización de las demoras producidas en el servicio ferroviario por tener que circular los trenes a velocidades reducidas durante las obras. Incluye eventuales mayores costos operativos del ferrocarril y la valorización del mayor tiempo de viaje de sus pasajeros.

— La desvalorización de las propiedades linderas por la construcción de estructuras elevadas, o por la limitación de su accesibilidad.

Los costos anteriores suceden durante el período de construcción. Pero durante el período de servicio posterior aparecen los costos anuales de mantenimiento del paso a diferente nivel conservación de la calzada, iluminación, bombeo de aguas pluviales, etc.

Los beneficios de la comunidad aparecen durante el período de servicio una vez habilitada la obra, y se integran con:

— El ahorro de costo operativo de los vehículos y de tiempo de viaje de las personas, entre la situación con el cruce a nivel y la solución con el paso a distinto nivel. Debe considerarse la eliminación de las esperas y de la congestión frente a las barreras bajas, el efecto de las rampas de acceso al puente o túnel vial, etc. También los beneficios incluirán al tránsito preexistente en el paso a nivel en cuestión, y a aquel que resultara atraído (derivado) desde otros itinerarios que utilizaba algún PAN cercano.

— El ahorro de costo de operación y mantenimiento del paso a nivel por el ferrocarril: guardabarreras, reparación de barreras rotas, reparación de la calzada, etc.

— La valorización de la disminución de los accidentes.

Incluir en los beneficios la incidencia de una posible mayor frecuencia en el servicio ferroviario, sólo sería lícito para el conjunto de pasos a nivel de toda una línea, cuya supresión total permitiera efectivamente un aumento mensurable de dichos servicios. Omitiremos aquí este caso que, **aparte de su complejidad, no parece** de interés práctico en el corto plazo, pero lo dejamos señalados para su consideración cuando corresponda.

La medición de costos y beneficios se debe hacer con los métodos bien conocidos por los planificadores viales, y no nos extenderemos al respecto.

La determinación de prioridades de cada caso puede hacerse a través de los indicadores económicos que surgen de actualizar al año presente el flujo de costos y beneficios de cada proyecto, utilizando la tasa del costo de oportunidad del capital.

Un problema que no puede soslayarse es el de la interdependencia de los PAN cercanos, sobre una misma o sobre distintas líneas férreas. Es obvio que la prioridad de un cruce vial dependerá de si previamente ha sido o no construido otro cercano, lo que se manifestará en la evaluación a través de los beneficios del tránsito derivado desde otros itinerarios. También sucederá que la construcción de un cruce vial hará crecer el tránsito en ciertas calles pudiendo aumentar la prioridad de otro cruce vial sobre una línea férrea paralela. Este aspecto del problema es realmente complejo y su tratamiento requeriría el empleo de modelos de simulación de tránsito. La determinación de prioridades a través del análisis de costo-beneficio es a nuestro entender el único camino correcto, pero por su complejidad excede el alcance de este trabajo.

2.2. CRITERIO DE URGENCIA

Consiste en determinar prioridades en función del perjuicio evidente que cada PAN origina en su presente situación, sin consideración del costo requerido para su solución.

Parecería que este criterio no fuera correcto para formular un programa de inversiones. Por ejemplo cierto PAN puede estar en indiscutido

primer lugar en función de la gravedad de los problemas que origina, pero el costo de su solución podría ser tan elevado, que no se justifique darle primera prioridad frente a otros PAN. Esto se plantearía si con el monto de inversión requerido para aquel PAN fuera posible resolver dos o tres otros PAN, menos importantes cada uno por separado, pero que en conjunto aportaran un beneficio mayor que el primero.

Pese a esta limitación, este criterio permite formular un orden de prioridades preliminar, para dimensionar **las inversiones necesarias en el mediano plazo**, y también para identificar cuáles PAN deben estudiarse prioritariamente con la técnica de costo-beneficio.

En los puntos que siguen proponemos un procedimiento para determinar las prioridades desde el punto de vista de la gravedad de la situación existente.

3. DESARROLLO DE UN INDICE PARA ASIGNAR PRIORIDADES A LAS OBRAS DE ELIMINACION DE PASOS A NIVEL

En esta sección propondremos un índice para asignar expeditivamente un ordenamiento de prioridades a la construcción de pasos viales, basándonos en el criterio de gravedad de la situación existente. Para hacerlo, tendremos en cuenta que el perjuicio que causan las interferencias ferroviarias se refleja en gran parte en el tiempo perdido de personas y de vehículos comerciales frente a las barreras bajas.

Dejaremos de lado otros componentes de dicho perjuicio, como los accidentes a personas y vehículos, y los costos de conservación y funcionamiento del paso a nivel. Los accidentes asignables a un dado paso a nivel solo podrían cuantificarse mediante un detenido examen de las estadísticas ferroviarias, las que incluso podrían carecer de valor en los casos de calles que han sufrido remodelaciones físicas o de ordenamiento de tránsito en los últimos años; por otra parte, la peligrosidad de un cruce dado se deberá invariablemente a problemas bien determinados, que sería relativamente fácil eliminar sin recurso a las costosas obras a distinto nivel.

En cuanto al costo de mantenimiento y funcionamiento del paso a nivel, parece ser de pequeña importancia frente a la valorización del tiempo perdido por vehículos y per-

sonas, al menos en los pasos de elevado volumen de tránsito, que son los prioritarios.

El índice apropiado se limitará entonces a valorizar el tiempo total perdido a lo largo de un día, por todos los vehículos que cruzan el paso a nivel y dado por la expresión general siguiente:

$$TTD = \sum_i NV_i TE_i \quad [1]$$

NV_i : Cantidad de vehículos demorados por el cierre de barreras i .

TE_i : Tiempo promedio de espera por el cierre de barreras i .

Extendiéndose la sumatoria a todos los cierres de barrera que ocurren a lo largo de un día. (Concretamente nos referimos a un día hábil).

En la expresión precedente se asigna igual valor implícito al tiempo de espera de todos los vehículos, sin importar su tipo, automóviles, colectivos o camiones.

La cantidad de veces que baja la barrera depende del número diario de trenes. La cantidad de vehículos demorados por cada barrera depende del tránsito diario y de su distribución horaria a lo largo del día, así como de la duración del cierre. El tiempo medio de espera también depende del tiempo que la barrera está cerrada cada vez y esto depende por su parte del tipo de tren, su velocidad, si la barrera se cierra por maniobras, y de si es manual o automática, etc.

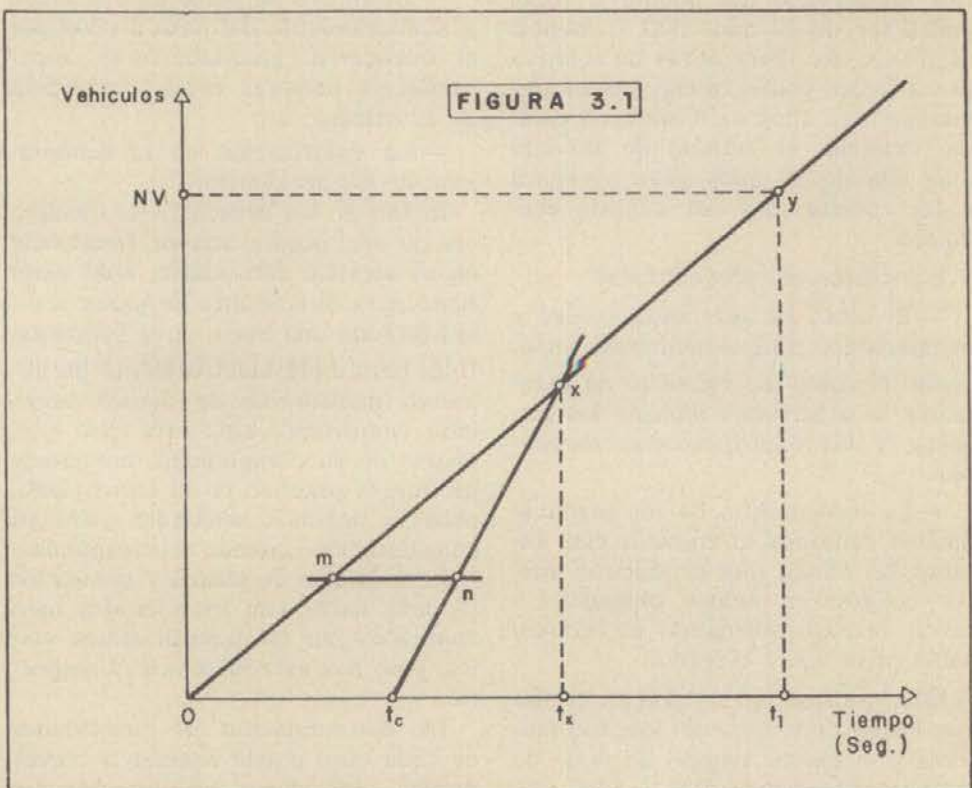
3.1. TIEMPO TOTAL DE DEMORA DE LOS VEHICULOS QUE CRUZAN EL PASO A NIVEL

Para simplificar el problema, supondremos el tiempo perdido no ya a lo largo de todo un día, sino durante la hora pico, o sea cuando son mayores el tránsito vehicular y la circulación de trenes. Supondremos que durante esa hora el caudal horario de vehículos es constante, y que los trenes pasan por el cruce a intervalos regulares, dando lugar al mismo tiempo al cierre de barreras cada vez. Analizaremos el ciclo desde que la barrera se cierra hasta que vuelve a cerrarse. Sea:

TTD : Tiempo total de demora durante la hora pico.

TH : Volumen del tránsito durante la hora pico que llega al paso a nivel (vehículos/hora).

C : Capacidad del paso a nivel (vehículo/hora). Esta magnitud es la máxima cantidad de vehículos que puedan cruzar en una hora con las barreras altas, pero en las condiciones de congestión que se dan al abrir-



se las barreras y avanzar la fila de vehículos que se ha formado durante el cierre.

t_c : Tiempo que las barreras permanecen cerradas en cada ciclo (segundos).

t_1 : Duración del ciclo (en segundos). Es igual al intervalo entre trenes que pasan en cualquier sentido, supuesto constante.

t_A : Tiempo que las barreras permanecen abiertas en cada ciclo (segundos). Se cumple que:

$$t = t_c + t_A$$

NT : Cantidad de trenes que pasan en ambos sentidos durante la hora. Debe ser $NT \times t_1 = 3600$ segundos.

NV : Cantidad de vehículos que llegan para cruzar durante un ciclo, que vale:

$$NV = \frac{TH \times t_1}{3600}$$

La figura 3.1. representa un ciclo de cierre de barrera. En abscisas se representa el tiempo y en ordenadas la cantidad de vehículos que llegan y que pasan el cruce.

La recta o-y representa la cantidad de vehículos que llegan al paso a nivel dispuestos a cruzarlo. La pendientes de esta recta es $\frac{TH}{3600}$

(donde TH se expresa en vehículos/hora y el tiempo en segundos).

Si la barrera está cerrada entre o y t_c , sólo a partir de t_c comenza-

rán a pasar vehículos, a un ritmo medido por la pendiente de la recta $t_c - x$, que es $C/3600$. El punto x corresponde al instante t_x en que la cantidad de vehículos que han llegado hasta ese momento han podido pasar, disipándose la cola creada al cerrarse la barrera.

Los segmentos horizontales, tales como el m-n, miden el tiempo que transcurre desde que llega al cruce hasta que logra pasar, un vehículo que se presenta en el paso a nivel en el instante t_m correspondiente al punto m. El área del triángulo o-x- t_c mide el tiempo total perdido por todos los vehículos llegados entre o y t_x . (Nótese que los vehículos llegados entre t_c y t_x estando ya abierto el paso, también se demoran). El área en cuestión vale.

$$\text{Area o-x-}t_c = \frac{1}{2} \frac{TH}{3600} \frac{t_c^2}{1 - \frac{TH}{C}} \quad (2)$$

$$\text{Fórmula válida siempre que sea } \frac{TH}{t_1} \leq \frac{C}{A} \quad (3)$$

La cantidad de vehículos que pasan durante un ciclo es, $\frac{TH}{t_1} / 3600$ y la demora promedio por vehículo es:

$$DM = \frac{1}{2} \frac{t_c^2}{t_1 \left(1 - \frac{TH}{C}\right)} \quad (4)$$

La fórmula (2) muestra que el tiempo total perdido en un ciclo crece con el cuadrado del tiempo de cierre de las barreras.

La condición (3) expresa simplemente que los vehículos que llegan durante un ciclo, no superen a los que pueden pasar durante el tiempo de barrera abierta.

En la práctica el supuesto de que los vehículos llegan con ritmo estrictamente constante, no es real. La llegada de vehículos al cruce presenta irregularidades, cuyo efecto es reducir la eficiencia del paso a nivel, ya que si durante cierto ciclo arriban menos vehículos que el promedio $(TH \cdot t_1 / 3600)$ y en el ciclo siguiente llegan en mayor número, podría suceder que estos últimos no pudieran pasar todos, y algunos quedaran demorados para el ciclo siguiente. Esto significa que la demora media tenderá a crecer mucho, al acercarse TH al valor $C \cdot t_A / t_1$.

Bajo el supuesto que el ritmo medio de llegadas sea siempre $TH/3600$ pero que las llegadas se distribuyan según una distribución de Poisson la demora media está dada por la fórmula de Webster (1) que adaptada a nuestra notación es (DM en segundos/vehículo):

$$DM = \frac{t_1}{2} \frac{\left(1 - \frac{t_A}{t_1}\right)^2 \left(\frac{t_1}{t_A} \frac{TH'}{C'}\right)^2}{\left(1 - \frac{TH'}{C'}\right) 2 \frac{TH'}{3600} \left(1 - \frac{t_1}{t_A} \frac{TH'}{C'}\right)} - 0,65 \left[\frac{t_1}{\left(\frac{TH'}{3600}\right)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \left(\frac{t_1}{t_A} \frac{TH'}{C'}\right)^{2+5 \frac{t_A}{t_1}} \quad [5]$$

donde TH' y C' representan el tránsito horario y la capacidad horaria por carril. Puede aceptarse que $TH'/C' = TH/CR$ y que $TH' = TH/n$ siendo n el número de carriles. Efectuando algunos cambios de variable, queda:

$$DM = \frac{1}{2} \frac{t_c^2}{t_1 \left(1 - \frac{TH}{C}\right)} + \frac{n}{TH} \frac{1800 \left(\frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}\right)^2}{\left(1 - \frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}\right)} + 1800 n \frac{\left(\frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}\right)^2}{1 - \frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}} \quad [8]$$

$$- 0,65 \left[\frac{t_1 n^2}{\left(\frac{TH}{3600}\right)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \left(\frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}\right)^{2+5 \frac{t_A}{t_1}} \quad [6]$$

Se puede ver que el primer término de la fórmula (6) es la demora media que surge de la expresión (4), y que los dos términos restantes representan el efecto de la irregularidad en el arribo de vehículos al cruce.

La fórmula (6) muestra que cuando TH tiende a $t_A C/t_1$ la demora media crece sin límite. La fórmula (6) puede aproximarse muy bien con la expresión simplificada siguiente (2).

$$DM = 0,9 \left[\frac{1}{2} \frac{t_c^2}{t_1 \left(1 - \frac{TH}{C}\right)} + \frac{1800 n}{TH} \frac{\left(\frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}\right)^2}{1 - \frac{t_1}{t_A} \frac{TH}{C}} \right] \quad [7]$$

La cantidad de vehículos que llegan al cruce en una hora es TH y el tiempo total perdido es $TH \times DM$:

$$TTD = 0,9 \left[\frac{TH}{2 t_1} \frac{t_c^2}{1 - \frac{TH}{C}} + \right]$$

$$+ \frac{1800 n}{\frac{t_A}{t_1} \left(\frac{t_1}{t_1} - \frac{TH}{C}\right)} \right] \quad [8]$$

$$= 0,9 \left[\frac{1}{2} \frac{TH}{t_1} \frac{t_c^2}{1 - \frac{TH}{C}} + \frac{1800 n \left(\frac{TH}{C}\right)^2}{\frac{t_A}{t_1} \left(\frac{t_1}{t_1} - \frac{TH}{C}\right)} \right] \quad [9]$$

Pero t_1 depende de la cantidad de trenes que pasan en una hora

$$t_1 = \frac{3600}{NT}$$

y además

$$t_A = t_1 - t_c$$

de donde se deduce:

$$\frac{t_A}{t_1} = 1 - \frac{NT t_c}{3600}$$

y finalmente:

$$TTD = 0,9 \left[\frac{NT TH}{7200} \frac{t_c^2}{1 - \frac{TH}{C}} + \frac{1800 n \left(\frac{TH}{C}\right)^2}{\left(1 - \frac{NT t_c}{3600}\right) \left(1 - \frac{NT t_c}{3600} - \frac{TH}{C}\right)} \right] \quad [10]$$

(1) MARTIN y WOHL: "Traffic System Analysis for Engineers and Planners". Mac Graw - Hill 1969.

(2) DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD: "Manual de Capacidad de Caminos". 1975.

4. ANALISIS DE LA EXPRESION HALLADA

La fórmula (10) representa el tiempo total perdido durante una hora, en un paso a nivel, en las condiciones ideales siguientes:

— Intervalo fijo entre trenes sucesivos, con independencia de su sentido de circulación.

— Tránsito automotor de intensidad constante.

— Tiempo de cierre de las barreras, invariable.

— Composición invariable del tránsito automotor y por lo tanto capacidad fija del paso a nivel.

— Número de carriles perfectamente definidos y tránsito por carril uniforme y constante.

Es evidente que los pasos a nivel reales funcionan en condiciones que no son las anteriores, en razón de lo cual ninguna de los cinco parámetros (NT, TH, tc, C, n) es en realidad constante sino que todas fluctúan en forma mas o menos aleatoria, alrededor de valores típicos. Por lo tanto, la fórmula (10) da sólo una aproximación al valor real del tiempo total de demora que sufre el tránsito.

El grado de aproximación que puede lograrse con la fórmula (10) debería ser objeto de un estudio más a fondo. En principio, parecería que la fórmula provee una estimación de mínima del TTD.

De cualquier modo, la fórmula parece reflejar adecuadamente la influencia de los diferentes parámetros. En particular, traduce fielmente el hecho evidente de que el paso a nivel alcanza una situación crítica cuando la cantidad de vehículos que llegan en una hora, TH, se aproximan a la cantidad que puede pasar durante los lapsos de barrera abierta ($3600 - NT \cdot tc$). C

3600

La condición de igualdad es la que anula el denominador del segundo sumando, de modo que $TTD \rightarrow \infty$.

El empleo de la fórmula (10) debe hacerse previa verificación de que $3600 \cdot TH < (3600 - NT \cdot tc) C$, pues de lo contrario la fórmula pierde validez. Nótese que si TH crece por encima del valor crítico el segundo sumando se hace negativo y el TTD calculado tiende a disminuir lo que carece de sentido.

En resumen, se propone utilizar la fórmula (10) para determinar el orden de magnitud de la demora total causada por un paso a nivel, y en base al mismo averiguar un orden de

prioridad basado en el criterio de urgencia.

4.1. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS

La utilización de la fórmula exige determinar los valores de los cinco parámetros, lo que plantea algunas cuestiones que se tratan en lo que sigue.

4.1.1. INTERVALO ENTRE TRENES

La fórmula (10) supone que la barrera desciende una vez por cada tren, y que los trenes pasan a intervalos regulares, con prescindencia de su sentido.

Por cierto esto sólo sucede ocasionalmente. En la hora pico, se comprueba en general una circulación de trenes en un sentido bastante regular, aunque no absolutamente. Razones de horario por una parte, y las naturales fluctuaciones en el servicio hacen que el intervalo entre trenes sea una variable aleatoria.

Además, aún siendo muy regular el esparcimiento de trenes de cada sentido, nada asegura que también lo sea la sucesión de trenes ascendentes y descendentes; esta sólo podría ser absolutamente regular por casualidad, pero aún con un servicio regular perfecto en ambos sentidos a lo sumo tendería a variar periódicamente.

En la explotación real, la multiplicidad de factores hace que la sucesión de trenes en un paso a nivel, considerando los trenes de ambos sentidos sea también una variable aleatoria.

En estas condiciones puede suceder que la cantidad de bajadas de barrera sea inferior a la cantidad de trenes, lo que sucederá por ejemplo cuando dos trenes en distinto sentido llegan al paso a nivel al mismo tiempo, o cuando el segundo tren se aproxima al paso a nivel en el momento en que el primero ha pasado. El resultado es que puede haber menor cantidad de cierres de barrera pero que ellos sean de mayor duración.

Dicho cierre único para dos trenes puede tener una duración entre tc y 2tc. El primer caso es favorable al tránsito automotor pero el segundo es desfavorable.

No se analizó aquí el efecto neto total, pero existen presunciones de que la ocurrencia aleatoria de menos intervalos de cierre pero más largos, tiende a empeorar la situación del cruce, con lo cual la utilización del valor de NT (total de trenes en am-

bos sentidos) conduciría a una estimación de mínima del TTD.

La cantidad NT surge del horario del ferrocarril y sería representativa de la cantidad real de trenes, ya que no es habitual hacer correr trenes especiales o condicionales durante las horas pico que son las que fundamentalmente interesan.

4.1.2. TIEMPO DE CIERRE DE LAS BARRERAS

Esta cantidad depende del sistema de protección de pasos a nivel (Manual o automática), de la velocidad y categoría de los trenes y de la cercanía a alguna estación.

Con señalización automática, la barrera se cierra al aproximarse el tren a cierta distancia, y el tiempo de cierre dependerá de cuanto demore el tren en llegar (o sea de su velocidad) y de cuanto tarde en pasar (o sea, de la velocidad y de la longitud del tren).

Si el paso está próximo a una estación y la señalización es automática, el cierre puede ser más prolongado, en función del tiempo que el tren permanezca detenido, y del que pierda en frenar y acelerar. Si la señalización es manual, y las barreras las acciona el señalero desde la cabina, puede ocurrir que el tiempo de cierre sea menor. Esta cantidad tc puede ser diferente según el sentido de marcha del tren y para cada tipo de tren que pasa en la hora pico, deberá medirse en el terreno.

Un caso especial es cuando el paso está cercano a una playa de maniobra, donde se pueden producir cierres adicionales de barrera por maniobras, trenes esperando para entrar en playa, etc.

Cuando existe notoria diferencia entre el tiempo de cierre para trenes de ambos sentidos, puede ser más adecuado utilizar para tc un promedio geométrico, en vez del simple promedio aritmético de los valores que correspondan a cada sentido.

4.1.3. TRANSITO HORARIO

Es necesario conocer el tránsito horario durante los periodos de pico, que surgirá de mediciones efectuadas en esas horas pico de la mañana y de la noche en los días hábiles.

Si sólo se conoce el tránsito medio diario se pasa al tránsito horario por aplicación de un factor que suele variar entre un 8% y un 10%. El valor del factor depende de si la calle es principal o secundaria, si es radial al centro o bien transversal, amén de las características de su zona en lo que hace al tránsito local.

En realidad sería insuficiente computar TH prescindiendo de su composición, ya que el tiempo perdido por un vehículo tiene diferente valor si se trata de automóviles privados con 1,5 ocupantes en promedio, o bien vehículos de carga, taxis o colectivos (que conducen en promedio varias decenas de personas). Por otra parte es importante la composición del tránsito en el cálculo de la capacidad C.

4.1.4. CAPACIDAD

El parámetro C que hemos denominado "capacidad", es la cantidad máxima de vehículos automotores que pueden cruzar el paso a nivel durante una hora en las condiciones de circulación que ocurren luego de la apertura de la barrera, cuando la cola de automotores avanza a baja velocidad para cruzar.

Ahora bien, nótese que en la fórmula (10), el parámetro C aparece siempre asociado a TH en la forma TH/C, de modo que es indiferente hablar aquí de "capacidad" o de "relación volumen-capacidad". Para aplicar la fórmula, puede indistintamente determinarse el valor C, o bien directamente el valor TH/C. Veamos la diferencia desde el punto de vista práctico.

Un primer camino es determinar empíricamente C lo que es fácil hacer midiendo en un paso a nivel el tiempo transcurrido desde que se abre la barrera hasta que pasa el último vehículo de la cola, y contando la cantidad de vehículos en cuestión. La medición debe hacerse durante las horas de pico, para que la determinación corresponda a la composición del tránsito durante la hora pico. Ya que la capacidad varía con dicha composición.

La capacidad así determinada, para la totalidad de los carriles en una dirección, se incluye en la fórmula (10) justo con el TH que corresponde a los mismos carriles en la misma dirección del tránsito.

El otro camino consiste en determinar para C un valor en vehículos livianos por carril y multiplicarlo por la cantidad de carriles. El valor teórico puede surgir de mediciones de pasos a nivel donde no circulan vehículos pesados. Si C se determina en vehículos livianos es necesario que TH se exprese igualmente en vehícu-

los livianos,... (pero sólo en la parte de la fórmula donde aparece TH/C). El TH real se convierte en vehículos livianos por aplicación de coeficientes de equivalencia para los ómnibus y camiones, para lo cual debe conocerse la composición del tránsito. Los coeficientes de equivalencia pueden ser los que determina el Manual de Capacidad de caminos.

Como la capacidad en un paso a nivel depende esencialmente del estado de conservación de la calzada en la zona de vías, las mediciones deben tener en cuenta este hecho. Para asignar prioridades a obras de pasos a diferente nivel, no debería influir el hecho habitual de una calzada en pésimas condiciones, ya que esto es una circunstancia ajena al problema y subsanable en forma sencilla y más económica que construyendo un paso a diferente nivel.

Por lo tanto, en los dos métodos de cálculo, el C a emplear debería ser uno ideal, en condiciones óptimas de la calzada. Las mediciones de C deberán tener en cuenta este hecho.

4.1.5. NUMERO DE CARRILES

La aparición de esta magnitud en el segundo término de la fórmula (10) puede sugerir que la demora aumenta con el número de carriles lo que sería ilógico. En realidad, al crecer n, crece también C en el denominador del término en cuestión. De modo que a igualdad de otras condiciones, el aumento de n hace que el segundo sumando de la fórmula (10) se reduzca. En principio el número de carriles sería fácil de conocer, ya que surgiría de medir el ancho de calzada y dividir por el ancho estándar del carril.

En la práctica puede verse que una misma calle opera a veces con un número de carriles variables, que depende del ancho de la misma y de la existencia o no de vehículos pesados. El número de carriles a incluir en la fórmula será el prevaleciente.

También debe observarse la cantidad de carriles efectivamente utilizados, en el cruce propiamente dicho, teniendo en cuenta cuando corresponda los carriles ocupados por estacionamiento en los tramos antes y después del cruce. Parece lógico en la asignación de prioridades suponer que no existe estacionamiento, ya que esto aumenta el número de carriles con su consiguiente aumento de C.

La fórmula (10) se aplica sólo a calles de un único sentido. Si son de dos sentidos, tanto TH como C y n deben referirse por separado a una y otra dirección. En calles radiales al Centro y de dos sentidos, a la hora pico de la mañana o de la noche puede haber un apreciable desbalance del tránsito que obligue a computar ambas direcciones por separado con la fórmula (10), sumando los valores de TTD obtenidos para cada dirección.

5. EJEMPLO NUMERICO

Se han desarrollado algunos ejemplos de cálculo, correspondientes a seis condiciones diferentes, que se encuentran en los casos reales de la Ciudad de Buenos Aires. Ellos combinan las posibilidades de tránsito ferroviario, débil o intenso, con los de tránsito automotor débil, medio o intenso.

Tránsito ferroviario débil se consideró aquel de la línea Buenos Aires-González Catán, con $N_t = 6$ trenes/hora (ambos sentidos). Tránsito ferroviario intenso se consideró el de la línea Once-Moreno, con $N_t = 18$ trenes/hora.

El tránsito automotor se consideró — débil — con 200 vehículos/hora, medio con 500 vehículos/hora e intenso — con 1100 vehículos/hora. En estos casos la intensidad es relativa a la capacidad, que se consideró para una calle de dos carriles igual a 220 vehículos/hora.

El tiempo de cierre de las barreras se adoptó en los cuatro casos igual a 75 segundos, promedio aceptable de una multiplicidad de situaciones.

Los parámetros indicativos son el tiempo total de demora (TTD) y el tiempo medio de demora (DM) por vehículo automotor. El cuadro 3.1. ilustra los resultados obtenidos. En los seis ejemplos, a partir de la situación básica planteada, se analizó que sucede ante variaciones limitadas de los parámetros TH, NT, C y tc, de 10% en más o menos respecto de los valores básicos antes mencionados.

Los ejemplos planteados conducen a las siguientes conclusiones:

- a- Con volúmenes horarios medios y bajos (en relación a la capacidad) el parámetro cuya variación produce el mayor efecto en la demo-

CUADRO 3 - 1

SENSIBILIDAD DE LA DEMORA MEDIA ANTE VARIACION DE LOS PARAMETROS

TH [v/h]	1100	1100	500	500	200	200
NT [trenes]	18	6	18	6	18	6
TTD [Seg]	38.211,75	11.749,82	8.862,59	3.025,06	2.864,59	967,15
DM [Seg/veh]	34,74	10,68	17,73	6,05	14,32	4,84

Parámetro que varía	DEMORA MEDIA [Seg/veh]											
	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%
TH	45,40	29,07	12,22	9,45	18,45	17,06	6,30	5,82	14,51	14,14	4,90	4,77
NT	42,17	29,62	11,64	9,73	19,60	15,90	6,62	5,48	15,77	12,88	5,31	4,37
C	28,92	49,43	9,39	12,74	17,01	18,71	5,79	6,40	14,12	14,58	4,76	4,94
tc	44,95	27,31	12,56	8,92	21,40	14,43	7,22	4,99	17,30	11,63	5,82	3,95

Parámetro que varía	VARIACION PORCENTUAL											
	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%	+ 10%	- 10%
TH	+ 30,69	- 16,32	+ 14,42	- 11,52	+ 4,06	- 3,78	4,13	- 3,80	1,33	- 1,26	1,24	- 1,45
NT	+ 21,39	- 14,74	+ 8,99	- 8,90	+ 10,55	- 10,32	9,42	- 9,42	10,13	- 10,06	9,71	- 9,71
C	- 16,75	+ 42,29	- 12,08	+ 19,29	- 4,06	+ 5,53	- 4,30	- 5,79	- 1,40	1,82	- 1,65	2,07
tc	+ 29,39	- 21,30	17,60	- 16,48	20,70	- 18,61	19,34	- 17,52	20,81	- 18,78	20,25	- 18,39

ra media es el tiempo de cierre de barreras. Como orden de magnitud, un 10% de variación de dicho parámetro hace variar la demora alrededor del 20%.

El siguiente parámetro en orden de importancia es la cantidad de trenes, cuya variación en un 10% hace variar la demora media también en el orden del 10%.

Los dos restantes parámetros, volumen horario de tránsito y capacidad, tienen un efecto mucho menos pronunciado en la demora media.

b- Con volúmenes horarios de tránsito elevados, pero cantidad de trenes moderada, la variación de

los cuatro parámetros en un 10% produce variaciones en la demora nueva entre el 10% y el 20%.

Notándose que el tiempo de cierre y el número de trenes influyen en forma parecida que en los casos anteriores; pero las variaciones del volumen y de la capacidad tienen ahora una significación mayor, llegando a superar al efecto de la variación de los primeros.

c- Con volúmenes horarios de tránsito elevados y elevada cantidad de trenes, todos los parámetros son críticos.

En este caso, variaciones desfavorables en un 10% de cualquier parámetro producen sensibles em-

peoramientos en la demora media (entre un 20% y un 40%).

A la recíproca, variaciones favorables del 10%, producen disminuciones de la demora media (entre 15% y 20%).

Se analizó también el efecto de agregar 1 carril en el caso de tránsito interno. Pasando de 2 a 3 carriles, la demora media disminuye un 37% en el caso de circulación de trenes intensos y un 31% en el caso de circulación de trenes débil. Con volúmenes horarios de transitos bajos, el efecto es mucho menor.

(Continuará)

Mezclas Asfálticas Resistentes a la Deformación Plástica

Por el Dr. Luis Valero Alonso *

Introducción

El proyecto y construcción de capas de mezclas especialmente resistentes a la deformación plástica se basa en los siguientes documentos:

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes P6 3". Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente.

"Firmas Flexibles. Instrucción de Carreteras Norma 6.1.IC".

"Manual de Control de Fabricación y Puesta en obra de Mezclas bituminosas".

Se considera que constituye el pavimento de la carretera los diez centímetros superiores en inmediato contacto con el tráfico independientemente de su forma de construcción en una capa (rodadura) o en dos (binder y rodadura).

El proyecto de estas mezclas se considera necesario para tráficos T₁ Pesado, es decir, para tráficos superiores a 4 x 10⁶ de número acumulado de ejes equivalentes de 13 t (130 KN) en el carril y periodo de proyecto.

Directrices Generales

Las mezclas asfálticas a emplear pertenecen al tipo de los hormigones (concretos) asfálticos de granulometría continua (Tabla 542.) mezclas G gruesas, S semidensas y D densas).

Se considera de la mayor importancia el conseguir un esqueleto mi-

neral de la mezcla con la máxima resistencia a la atracción provocada por las cargas del tráfico y con el máximo rozamiento interno.

Para ello los áridos, sobre todo el grueso (superior a 2,5 mm.) deberá ser de la mejor calidad en cuanto a resistencia mecánica y forma de las partículas, tratando de conseguir el rozamiento interno por una granulometría apropiada, con suficientes huecos, pero próxima a la de máxima compacidad.

La cohesión de este esqueleto mineral se intenta conseguir por medio de un mástico filler-betún de la viscosidad y consistencia adecuada, empleando betunes asfálticos duros y filleres apropiados, teniendo en cuenta la posición de la capa en el firme y la zona climática en la que se va a construir la carretera.

Materiales

El artículo 542 Mezclas Bituminosas en caliente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales define las siguientes características para los materiales.

Para tráfico pesado, salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán mezclas densas D o semidensas S en capas de rodadura, mezclas densas D, semidensas S o gruesas G en capas intermedias, y gruesas G en capas de base.

La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún de la mezcla bituminosa, se fijará en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Ligantes bituminosos

De entre los ligantes indicados en el Pliego se utilizarán tan sólo los Betunes Asfálticos definidos en el Artículo 211 de penetración inferior a 70, tipos B 40/50 y B 60/70.

ARIDOS

Arido grueso

Las condiciones generales se restringen en el sentido de que el árido grueso tenga prácticamente todas sus caras de fractura.

El coeficiente de Los Angeles, se procura mejorar empleando en las capas de rodadura e intermedia (binder) áridos con coeficiente inferior a 20 y en las de base a 25, según los yacimientos locales.

Se exige el valor mínimo especificado de 0,45 para el coeficiente de pulimento acelerado del árido para capa de rodadura.

Se procura mejorar la forma de las partículas mediante el empleo de molinos de impacto en el machaqueo.

Se mejora la adhesividad del ligante-árido si es preciso mediante el empleo de aditivos de adhesividad.

Arido fino

Se cuida especialmente la calidad del árido fino, en cuanto a limpieza,

* Del Laboratorio de Carreteras y Geotecnía "José Luis Escario". Madrid.

TABLA N.º 1

Número de ejes equivalentes de 13 t
(130 kN) correspondiente a un eje simple

Carga por eje P(t) P'(kN)	Número de ejes equivalentes de 13 t (130 kN)
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70
8	80
9	90
10	100
11	110
12	120
13	130
14	140
15	150
16	160
17	170
18	180
19	190
20	200

TABLA N.º 2

Categorías de tráfico

Categorías de tráfico	Designación	Número acumulado de ejes equivalentes de 13 t (130 kN) en el carril y período de proyecto
T1	Pesado	$4 \cdot 10^6 - 10^7$
T2	Medio alto	$8 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^6$
T3	Medio bajo	$8 \cdot 10^4 - 8 \cdot 10^5$
T4	Ligero	$10^4 - 8 \cdot 10^4$

forma y resistencia mecánica, exigiendo si se considera necesario el precibado del producto obtenido en el machaqueo primario, para eliminar los finos de mala calidad.

Filler

Considerando el papel del filler fundamental en este tipo de mezclas, se exige el cumplimiento de las características en cuanto a granulometría, finura y actividad.

Considerando que los filleres procedentes de los áridos y recuperados en las plantas asfálticas por los ciclones, tienen variaciones en su composición granulométrica difícilmente controlables, se prescribe su eliminación total o parcial y el empleo de filler comercial (caliza o cemento) de aportación directa y de homogeneidad comprobada.

Tipos de mezcla

De los cuatro tipos de mezcla de-

TABLA 542.1

TIPOS DE MEZCLAS

Cedazos y tamices UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)											
	Mezclas densas			Mezclas semidensas			Mezclas gruesas			Mezclas abiertas		
	D 12	D 20	D 25	S 12	S 20	S 25	G 12	G 20	G 25	A 12	A 20	A 25
40			100			100			100			100
25		100	80-95		100	80-95		100	75-95		100	65-90
20	100	80-95	75-90	100	80-95	75-88	100	75-95	65-85	100	65-90	55-80
12,5	80-95	65-80	62-77	80-95	65-80	60-75	75-95	55-75	47-67	65-90	45-70	30-55
10	72-87	60-75	57-72	71-86	60-75	55-70	62-82	47-67	40-60	50-75	35-60	23-48
5	50-65	47-62	45-60	47-62	43-58	40-55	30-48	28-46	26-44	20-40	15-35	10-30
2,5		35-50			30-45			20-35			5-20	
0,63		18-30			15-25			8-20				
0,32		13-23			10-18			5-14				
0,16		7-15			6-13			3-9				
0,080		4-8			3-7			2-5			2-4	
% ligante bituminoso en peso respecto al árido*		4,0-6,0			3,5-5,5			3,0-5,0			2,5-4,5	

* El contenido óptimo de ligante bituminoso se determinará mediante ensayos de laboratorio.

finidos en el Pliego, las mezclas de textura abierta tipo A no se emplean para capas de firme con tráfico pesado.

De acuerdo con la Tabla 4 de la Norma 6 1 IC en función del tipo de firme y de la posición de la capa en el mismo se recomiendan:

TABLA 542.2

Espesor en cm de la capa compactada	Tipos de mezclas a emplear
Menor o igual que 4	D, S, G, A 12
Entre 4 y 6	D, S, G, A 20
Mayor que 6	D, S, G, A 25

Para las bases asfálticas	Mezclas gruesas
Capa intermedia (binder) sobre base de grava-cemento	Mezclas gruesas
Capa intermedia sobre base asfáltica	Mezcla gruesa Mezcla semidensa Mezcla densa
Capas de rodadura	Mezcla densa Mezcla semidensa

El subtipo 12, 20, 25, a escoger en función del espesor de la capa compactada es el indicado en la Tabla 542.2. Hay que hacer notar a efectos de tamaño máximo del árido se considera que viene definido por la abertura del tamiz en el que queda retenido un porcentaje entre el 20 y el 5%.

Esto permite asegurarse de tener (de acuerdo con el espesor de la capa) un esqueleto mineral con un tamaño máximo de árido comprendido entre 1/2 y 3/4 de dicho espesor.

Criterios para el proyecto de las mezclas

Dentro de las directrices generales del Pliego de Prescripciones la Norma 6 1 IC precisa la elección del tipo de betún, el tipo de filler y la relación Filler/Betún de acuerdo con la capa del firme, la zona estival térmica y el tipo de tráfico.

Betún asfáltico

Para tráfico pesado tipo T 1 la Tabla 6 define el tipo de betún asfáltico a emplear para capa de rodadura, intermedia o base, en función de la zona climática.

Al no disponerse de suficientes estaciones con datos de la temperatura del firme a distintas profundidades, se estableció el mapa de zonas térmicas en función de la hipótesis de

que el número medio de horas en el año en que la temperatura de la superficie del pavimento es superior a un cierto valor depende de los siguientes factores:

Temperatura máxima absoluta.
Temperatura media durante los meses de verano (julio y agosto).
Valor medio del N° de horas de sol en verano (julio y agosto).

Tras el estudio se definió el mapa en función de las siguientes características:

TABLA N° 4
Tipos de mezclas bituminosas en caliente (PPTG - Art. 542)
a emplear, según su composición granulométrica

Categoría de tráfico	Grupo estructural del firme	Capa del firme		
		Pavimento		Base
		Capa de rodadura	Capa intermedia	
T1	B	DS	DSG	G
	C	DS	G	—
T2	A	DS	GA	—
	B	DS	G	GA**
	C	DS	G	—
T3	A	DSG	—	—
	B	DS	—	GA**
	C	DSG	—	—
T4	A	DSGA*	—	—
	B	DS	—	G
	C	DSG	—	—

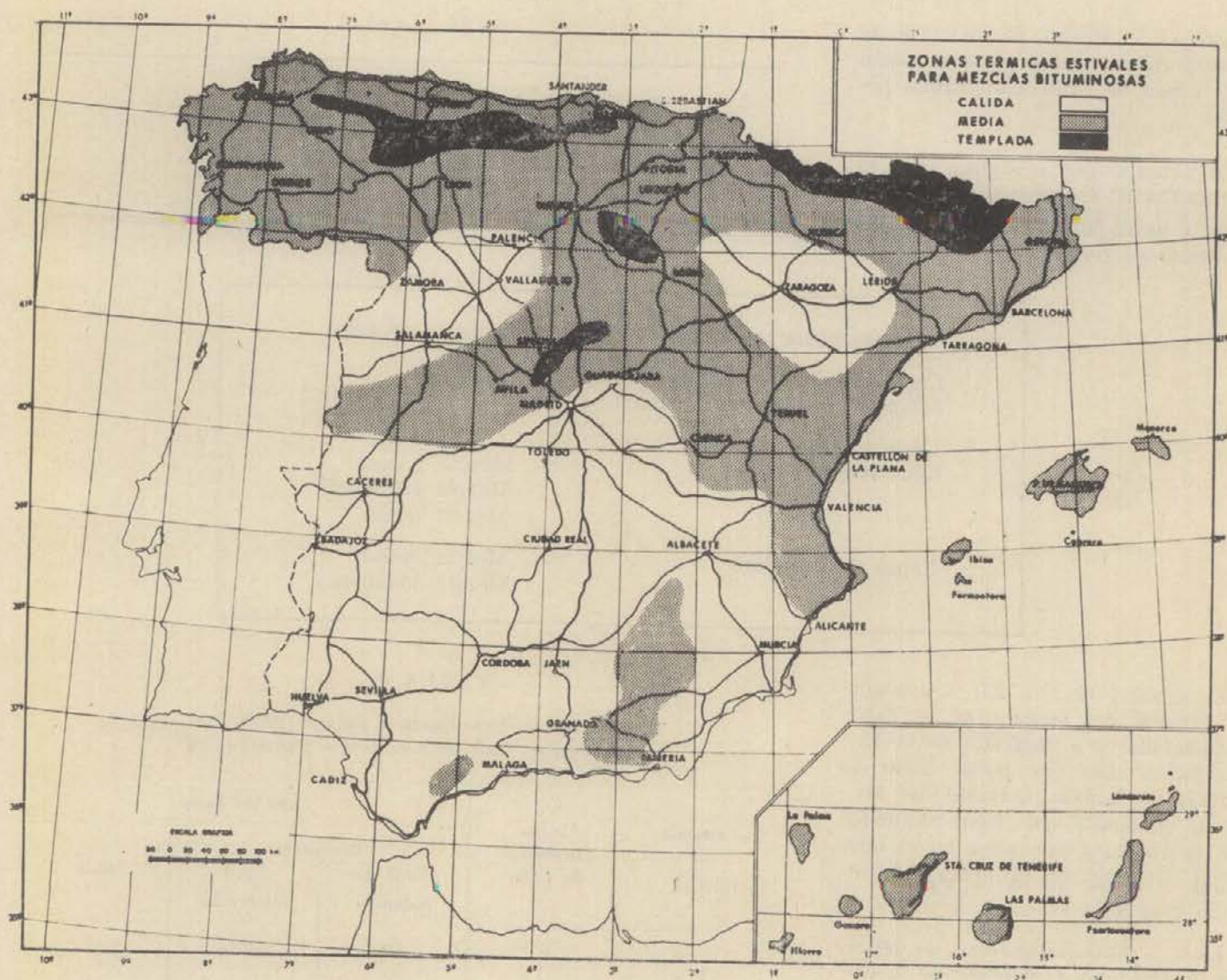
* En caso necesario, sellada con una lechada bituminosa (PPTG - Art. 540).

** Sobre capas tratadas con cemento.

ZONA ESTIVAL Cálida Templada

Temperatura máxima absoluta	39°	36°
Temperatura media julio a agosto	22°	18°
N° de horas de sol en julio	350	340
N° de horas de sol en agosto	320	310

Considerando las zonas climáticas medias la comprensidad entre ambas y llamando la atención sobre la existencia de microclimas locales.



En función de esta zona los tipos de betún a emplear son:

En zona climática cálida se empleará el B 40/50 para todas las capas, considerándose el posible empleo del B 20/30 en las vías lentas de zonas muy cálidas.

En zona climática media se empleará el B 40/50 para capas de pavimento escogiéndose entre el B 40/50 y el B 60/70 para la base en función de otras circunstancias.

En zona climática templada se empleará el B 60/70 para todas las capas del firme.

Tipo de filler

La Tabla 7 de la Norma 6 1 I.C. exige que todo el filler sea comercial de aportación para las capas del pavimento (rodadura y binder) y que pueda ser el procedente de los ári-

TABLA N.º 6

Tipo de betún asfáltico (*) a emplear en las mezclas bituminosas

a) En capa de rodadura y siguiente (intermedia o base)

Zona térmica estival	Tráfico			
	T1	T2	T3	T4
Cálida	40/50	40/50	40/50-60/70	60/70-80/100
Media	40/50	60/70	60/70-80/100	80/100
Templada	60/70	80/100	80/100	80/100

b) En capa de base (con pavimento constituido por capa de rodadura y capa intermedia)

Zona térmica estival	Tráfico			
	T1	T2	T3	T4
Cálida	40/50	60/70	—	—
Media	40/50-60/70	60/70-80/100	—	—
Templada	60/70	80/100	—	—

(*) o penetraciones mínima y máxima del betún residual en el caso de betunes fluidificados o emulsiones asfálticas.

dos el empleado en la capa de base.

Se considera que un porcentaje entre el 1% y el 2% del filler de los áridos no se puede extraer por el ciclón y queda adherido a la superficie del árido. Este porcentaje se cuenta como filler y el resto hasta el total necesario es el que habrá de aportarse como filler comercial.

Relación F/B

La Tabla 8 define las relaciones ponderales F/B mínimas y en general convenientes para cada una de las capas del firme según la zona térmica estival.

Para la capa de rodadura esta relación varía entre 1,4 y 1,2.

Para la capa inferior (binder o base) entre 1,3 y 1,1.

Y para la capa de base entre 1,2 y 1,0.

Proyecto de la mezcla

Fijados todos los parámetros, tipo de mezcla, tamaño máximo del árido, tipo de betún, tipo de filler y relación F/B, el proyecto de la dosificación de la mezcla se realiza en el laboratorio mediante el método Marshall descrito en la NLT 159/75, de acuerdo con los criterios establecidos en la Tabla 542.3 del artículo 542 del Pliego.

La fabricación de las probetas se realiza de acuerdo con los siguientes criterios.

Para la envuelta, los áridos y el ligante se calientan a la temperatura a la cual el betún tiene una viscosidad de 170 ± 20 cSt (85 ± 10 SSF).

Para la compactación la mezcla debe estar a la temperatura a la que el betún tiene una viscosidad de 280 ± 30 cSt (140 ± 15 SSF).

TABLA N.º 7

Tipo de filler a emplear en las mezclas bituminosas

Capa del firme	Tráfico			
	T1	T2	T3	T4
Rodadura	Aportación	Aportación	Mín. 50 % Aportación	Áridos
Intermedia	Aportación	Mín. 50 % Aportación	Áridos	Áridos
Base	Áridos	Áridos	Áridos	Áridos

TABLA N.º 8

Relación ponderal mínima filler/betún*

a) En capa de rodadura

Zona térmica estival	Tráfico			
	T1	T2	T3	T4
Cálida	1,4	1,3	1,3	1,2
Media	1,3	1,2	1,2	1,1
Templada	1,2	1,1	1,1	1,0

b) En capa inmediatamente inferior a la de la rodadura (intermedia o base)

Zona térmica estival	Tráfico			
	T1	T2	T3	T4
Cálida	1,3	1,2	1,2	1,1
Media	1,2	1,1	1,1	1,0
Templada	1,1	1,0	1,0	0,9

c) En capa de base con pavimento constituido por capa de rodadura y capa intermedia

Zona térmica estival	Tráfico			
	T1	T2	T3	T4
Cálida	1,2	1,1	—	—
Media	1,1	1,0	—	—
Templada	1,0	0,9	—	—

* betún residual en el caso de betunes fluidificados o emulsiones asfálticas.

TABLA 542.3

CRITERIOS DE PROYECTO DE MEZCLAS POR EL METODO MARSHALL
(NLT - 159/75)

CARACTERISTICAS	UNIDAD	TRAFICO					
		PESADO		MEDIO		LIGERO	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Número de golpes en cada cara		75		75		50	
Estabilidad	kgf	1.000 *		750		500	
Deformación	mm	2	3,5	2	3,5	2	4
Huecos en mezcla	%						
Capas de rodadura ..		3 **	5	3	5	3	5
Capa intermedia		3 **	6	3	8	3	8
Capa de base		3	8	3	8	3	8
Huecos en áridos	%						
Mezclas D.S.G. 12 ..		15		15		15	
Mezclas D.S.G. 20 ..		14		14		14	
Mezclas D.S.G. 25 ..		13		13		13	

* En el caso de capas de base este valor será 750 kgf.

** Valor mínimo deseable, 4 %.

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo, serán las siguientes:

Aridos y filler

Tamices superiores al 2,5 UNE, $\pm$ 4% del peso total de áridos.

Tamices comprendidos entre 2,5 UNE y 0,16 UNE, ambos inclusive, $\pm$ 3% del peso total de áridos.

Tamiz 0,080 UNE, $\pm$ 1% del peso total de áridos.

Ligante

Ligante, $\pm$ 0,3% del peso total de áridos.

La compactación se realiza con 75 golpes por cada cara.

La mezcla debe cumplir los requisitos exigidos para la Estabilidad, deformación, huecos en mezcla y huecos en áridos, siendo variables (excepto la deformación) en función de la capa.

Para la elección del contenido de betún óptimo se considera en pri-

mer lugar que el contenido de huecos en áridos cumpla el mínimo exigido y además se encuentre en la rama descendente de la curva % HA// % betún, sin aproximarse más de un 0,3 al mínimo.

Definido este parámetro se comprueba que los HM, Deformación y Estabilidad cumplen los mínimos exigidos.

El contenido de betún óptimo será el máximo que cumpla estos requisitos.

Para mezclas especialmente resistentes a la deformación plástica, este contenido de betún óptimo determinado por medio del Método Marshall se comprueba por medio del Ensayo en Pista de Laboratorio NLT 173 / 76 provisional (Wheel Tracking Test del TRRL modificado).

Con el contenido de betún óptimo y dos porcentajes $\pm$ 0,5 % alrededor del mismo se fabrican probetas y se someten a la acción de la rueda con

una presión de contacto de 7 Kg./cm². y a una temperatura de 60° C.

El contenido de betún óptimo definitivo deberá tener una velocidad de deformación inferior a 15×10^{-3} alrededor de este óptimo.

En casos de especiales solicitudes se estudia la mezcla mediante la Gyratory Testing Machine.

Fabricación, puesta en obra y control

Las directrices generales para la fabricación, puesta en obra y control se encuentran recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el Manual de Control de la Fabricación y Puesta en Obra de Mezclas Bituminosas.

El artículo 542 Mezclas Bituminosas en caliente define en sus epígrafes 542.4: El Equipo necesario para la ejecución de las obras, en cuanto a instalación de fabricación 542.4.1, Elementos de Transporte 542.4.2, Extendedoras 542.4.3 y Equipo de Compactación 542.4.4.

(Continúa en página 48)

El Ing. Néstor Carlos Alesso fue Reelegido para Ocupar la Presidencia de la Asociación por otro Período de Dos Años

De acuerdo con lo establecido en el artículo 30 de los estatutos, el 28 de abril último la Asociación Argentina de Carreteras llevó a cabo la Asamblea General Ordinaria, en cuyo transcurso se aprobaron la memoria, el balance general y el estado de cuentas correspondiente al año 1981.

Correspondió también en esta oportunidad efectuar la elección de los miembros del Consejo Directivo que finalizaron sus mandatos el 31 de diciembre pasado, entre los que se encontraba el cargo de presidente de la entidad.

En dicha Asamblea fue reelecto el Ing. Néstor C. Alesso para ocupar el cargo de Presidente por otro período de 2 años.

Ingresaron además en la Categoría "A" (Socios Individuales), los ingenieros Carlos Federico Aragón y Mario Jorge Leiderman, y en la Categoría "D" (Socios Protectores) en representación de la Cámara Argentina de la Construcción el Ing. César Alberto Polledo.

Designada posteriormente la Mesa Directiva, el Consejo quedó constituido así:

Presidente:	Ing. Néstor Carlos Alesso	
Vicepresidente 1°:	Ing. José María Raggio	Categoría "A" — Socios Individuales.
Vicepresidente 2°:	Ing. Carlos Jorge Priante	Categoría "D" — Armco Argentina S.A.
Secretario:	Ing. Alberto Hugo Thoss	Categoría "C" — Semaco S.A.
Prosecretario:	Ing. Raúl Aníbal Colombo	Categoría "B" — Instituto del Cemento Portland Argentino.
Tesorero:	Ing. Carlos Alberto Bacigalupi	Categoría "C" — Bacigalupi y De Stefano S.A.
Protesorero:	Ing. José Bruno Verzini	Categoría "B" — Asociación de Fabricantes de Cemento Portland
Vocales:	Ing. Marcelo J. Alvarez	Categoría "A" — Socios Individuales.
	Ing. Carlos Federico Aragón	Categoría "A" — Socios Individuales.
	Ing. Hipólito Fernández García	Categoría "A" — Socios Individuales.
	Sr. Atilio E. D. Buchanan	Categoría "B" — Touring Club Argentino.
	Ing. Armando García Baldizzone	Categoría "B" — Dirección Nacional de Vialidad.
	Ing. José Bagg	Categoría "C" — Acindar S.A.
	Ing. Rafael Balcells	Categoría "C" — Consulbaires S.A.
	Ing. Omar E. Bernardi	Categoría "D" — Yacimientos Petrolíferos Fiscales.
	Ing. Francisco F. Pagnotta	Categoría "D" — Decavial S.A.
Miembros suplentes:	Ing. Rafael Sierra	Categoría "D" — Automóvil Club Argentino.
	Ing. Enrique L. Azzaro	Categoría "A" — Socios Individuales.
	Ing. Mario Jorge Leiderman	Categoría "A" — Socios Individuales.
	Ing. Julio E. Pascual	Categoría "B" — F.A.D.E.E.A.C.
	Ing. Edgardo Suárez	Categoría "B" — A.D.E.F.A.
	Ing. Juan J. G. Buguñá	Categoría "C" — Organtec S.A.
	Sr. Luis Davagnino	Categoría "C" — Macrossa-Crothers Maquinarias S.A.
	Ing. Miguel H. Bastanchuri	Categoría "D" — Comisión Permanente del Asfalto.
	Ing. César Alberto Polledo	Categoría "D" — Cámara Argentina de la Construcción.
Comisión Revisora de Cuentas:	Ing. Aarón Beilinson	
	Ing. Alejandro Luis Castellaro	
	Dr. Enrique G. Oster	
Director Ejecutivo:	Sr. José B. Luini	

Presidentes de Comisiones Internas:

Congresos y Conferencias:	Ing. Carlos Ernesto Duvoy.
Delegaciones del Interior:	Ing. Fernando Jorge M. Bach.
Hacienda:	Agr. Mario E. Dragan.
Prensa y Relaciones Públicas:	Ing. Manuel H. Acuña.
Relaciones Internacionales:	Ing. Luis Coll.
Técnica:	Ing. Santiago De Lellis.
Tránsito y Seguridad Vial:	Ing. Santos A. Nucifora.

El Día de la Seguridad en el Tránsito y la Recuperación de las Malvinas

Nuestra entidad ha resuelto suspender este año los actos que en celebración del "Día de la Seguridad en el Tránsito —10 de junio—, realiza anualmente, destinando la partida de dinero prevista para tal fin al "Fondo Patriótico Malvinas Argentinas".

A continuación transcribimos el texto de la nota que, con fecha 10 de junio último, nuestra Asociación Argentina de Carreteras envió al señor Secretario General de la Presidencia de la Nación.

Buenos Aires, 10 de junio de 1982

Señor:
Secretario General de la
Presidencia de la Nación,
Gral. de Brigada

HECTOR N. IGLESIAS

CASA DE GOBIERNO

De nuestra mayor consideración:

La Asociación Argentina de Carreteras, entidad creada sin fines de lucro, con motivo de la situación por la que atraviesa el país ha dispuesto suspender los actos que anualmente realiza con motivo de la celebración del "Día de la Seguridad en el Tránsito" —10 de junio—, destinando la partida de dinero prevista a tal efecto al "Fondo Patriótico-Malvinas Argentinas".

Además hacemos saber al señor Secretario General que con fecha 24 de mayo último, esta Institución ha enviado a las Asociaciones de Carreteras de todo el mundo una nota esclarecedora de los derechos argentinos sobre las Islas del Atlántico Sur.

Sin otro particular, hacemos propicia la oportunidad para saludar al señor Secretario General muy atentamente.

Ing. NESTOR C. ALESSO
Presidente

Ing. ALBERTO H. THOSS
Secretario

Adj.: Copia boleta depósito del Banco de la Nación Argentina por \$ 20.000.000.

FUERON HABILITADOS DOS TRAMOS DE LA RUTA NACIONAL 3 EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ



Vista parcial de uno de los tramos inaugurados.

Dos tramos de la ruta nacional N° 3 fueron recientemente inaugurados en la provincia de Santa Cruz. Se trata de la pavimentación de 214 kilómetros de la citada carretera que vincula las localidades de Fitz Roy, La Juanita y Tres Cerros.

La ceremonia de inauguración se desarrolló en La Juanita y fue presidida por el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Julio César Caballero y contó con la asistencia del ministro de Economía y Obras Públicas de la provincia de Santa Cruz, comodoro Carlos Rafael Manzur, del administrador de Vialidad Provincial, ingeniero Santiago Becerra y de otras autoridades nacionales, provinciales y municipales.

Cabe recordar que esta obra está comprendida dentro del convenio suscripto oportunamente y que establece que la financiación estará a cargo del Ministerio de Interior, a través del Fondo de Desarrollo Regional, de Vialidad Nacional y del organismo vial provincial.

Asimismo, debemos mencionar que el documento citado determina la construcción de 400 kilómetros de dicha ruta nacional N° 3, distancia que está comprendida entre las localidades santacruceñas de Fitz Roy y Comandante Piedrabuena y cuyos tramos faltantes se encuentran en ejecución estimándose su finalización para mediados del año venidero.

IMPORTANTE VIA DE COMUNICACION

Es indudable que dentro del sistema troncal de caminos nacionales, esta carretera constituye una importante vía de comunicación de la capital y de gran parte del país, con los territorios patagónicos.

A lo largo de sus 3.127 kilómetros desde la Capital Federal (Km. 0) hasta la ciudad más austral del mundo, Ushuaia, esta carretera vincula los principales puertos ubicados en la costa atlántica patagónica y las capitales provinciales de la región incluyendo a Tierra del Fuego.

SEÑOR LUIS DE CARLI



PALABRAS DEL INGENIERO NESTOR C. ALESSO

En nombre de la Asociación Argentina de Carreteras me corresponde, por un lado, la honrosa representación de ser el encargado de despedir los restos del hombre motor de su constitución y de nuestro primer presidente Don LUIS DE CARLI pero por el otro la dolorosa misión que significa para mí, darle el adiós a un gran amigo.

El señor Luis De Carli falleció el 30 de abril último a la edad de 90 años.

La vida del Sr. De Carli constituyó un ejemplo de verdadero impulsor de la obra vial argentina. Primer presidente de nuestra Asociación Argentina de Carreteras, la **International Road Federation** por sus relevantes servicios prestados a la vialidad de nuestro país lo designó el "Hombre del Año para 1956", máxima designación que otorga esa institución.

En el acto del sepelio despidieron sus restos por la Cámara Argentina de la Construcción, el Ing. Filiberto N. Bibiloni, por La Construcción S.A. Compañía Argentina de Seguros, el Arq. Marcelo H. Roggio, por la Comisión Permanente del Asfalto, el Ing. Marcelo J. Alvarez, en representación de un grupo de amigos, el Ing. Gustavo R. Carmona y por la Asociación Argentina de Carreteras, su Presidente el Ing. Néstor C. Alesso, con las palabras que transcribimos a continuación:

La personalidad de Don Luis de Carli es bien conocida en todos los círculos del país y en los internacionales, en los que le tocó actuar, en especial los relacionados en su carácter de Presidente de nuestra Entidad.

En estas circunstancias sería obvio destacar en detalle lo extenso y prolicua de su vida ejemplar.

Los que tuvimos el privilegio de tratarlo, obtuvimos el beneficio de contemplar una vida impregnada de dinamismo, sensibilidad y humanismo.

En mérito a los relevantes servicios prestados por Don Luis de Carli a la vialidad argentina, la **International Road Federation** lo designó el "Hombre del Año para 1956". Esa designación, que es la máxima que otorga esa institución internacional, destaca su personalidad al haber trascendido los límites de nuestro país.

La Asociación Argentina de Carreteras rinde por mi intermedio este sentido homenaje a su primer presidente y al hombre de bien que dedicó la mayor parte de su vida a apoyar la obra vial y en estos momentos tan difíciles que vive la Nación, nutrimos nuestra fe en el recordado ejemplo del político, empresario y hombre argentino que tantas horas ha dedicado, a la infatigable misión, de entregar al país toda su energía.

SEGUNDO CONGRESO LATINOAMERICANO DEL ASFALTO

La Comisión Permanente del Asfalto ha hecho saber a sus asociados que con motivo de que en noviembre del próximo año llevará a cabo en la ciudad de Mar del Plata el Segundo Congreso Latinoamericano del Asfalto, no realizará este año la XXIIIª Reunión del Asfalto.

Próximamente hará conocer las respectivas instrucciones para la presentación de trabajos, cuyo plazo vencerá tres meses antes de la fecha del Congreso.

CINCUNETENARIO LEY Nº 11.658

Con motivo de cumplirse el próximo 5 de octubre —Día del Camino— el cincuentenario de la Ley Nº 11.658 que creara la Dirección Nacional de Vialidad, el número de nuestra revista **CARRETERAS** que aparecerá a fines del próximo mes de septiembre se editará con carácter de extraordinario.

En el mismo se volcará una amplia información de la mencionada Repartición, como asimismo de las Direcciones Provinciales de Vialidad a las cuales desde ya les anticipamos esta inquietud, que solicitaremos oportunamente por nota.

EL SISTEMA PANAMERICANO DE CARRETERAS

Con respecto al artículo publicado en nuestro número anterior sobre "El sistema panamericano de carreteras" debemos manifestar que hemos omitido mencionar que su traducción al castellano efectuada del boletín número 8 de la **International Road Federation**, fue realizado por el M. en C. Antonio Alvarado Domínguez, ex-becario de la Asociación Mexicana de Caminos, y que publicara esa entidad en su boletín número 148 del mes de enero último.



10 DE JUNIO

DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

Señor Automovilista:

- ❖ Cada niño es un letrero viviente que dice: **Precaución !!!**
- ❖ En el tránsito actual, Ud. puede salvar una vida: **La suya propia.**
- ❖ En la vida pueden rectificarse muchos errores, **En el tránsito ninguno.**
- ❖ Conduzca el auto con precaución: **Para qué morir en perfecta salud?**
- ❖ Es preferible perder **Un minuto en la vida y no la vida en un minuto.**
- ❖ En algún momento usted es peatón... **Respétese usted mismo...**
- ❖ La demarcación en las esquinas protegen la vida: **Respételas.**

Asociación Argentina de Carreteras

Seguridad en el Tránsito

Después de 50 Años, Aprendimos a Caminar por las Calles?

Lunes 1º de marzo de 1982

Hace 50 años

LA PRENSA

Buenos Aires, martes 1º de marzo de 1932

Accidentes del tránsito

Buenos Aires —comenta "La Prensa"— es una de las ciudades en que, proporcionalmente a su población y a pesar de muchas y extensas reglamentaciones municipales, ocurren más accidentes del tránsito. Revisten interés las cifras correspondientes al tercer trimestre del año anterior, cuya dolorosa enseñanza debe tenerse en cuenta para reprimir con mayor celo las contravenciones peligrosas.

Las cifras estadísticas de la policía se refieren a accidentes ocurridos a peatones, conductores de vehículos y jinetes en el centro de la ciudad o en barrios suburbanos, en calles custodiadas o no, y en pasos a nivel de los ferrocarriles.

La cantidad de muertos y heridos en accidentes ocurridos de julio a septiembre de 1931 es la siguiente: de un total de 1.803 víctimas, murieron 60 y 1.743 quedaron hefidas. Fueron atropellados 1.037 peatones y 319 personas se hirieron al caer de los vehículos en marcha.

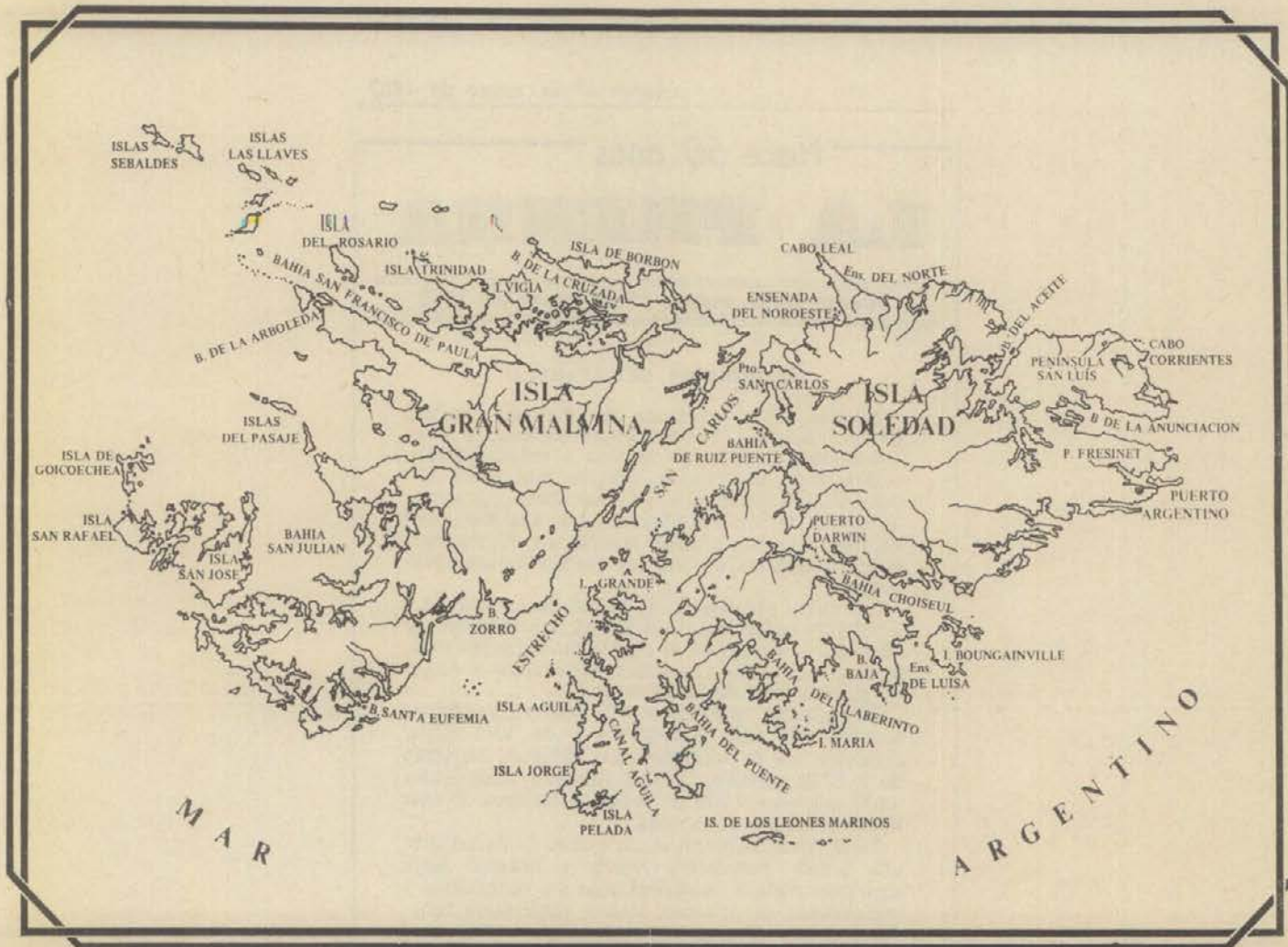
Estas cifras imponen la necesidad de desarrollar una acción preventiva rápida e intensa. Sería oportuno realizar modificaciones en ordenanzas y reglamentos de tránsito; deben construirse refugios, aceras, túneles y otras obras necesarias. En Los Angeles, Estados Unidos, existen 40 túneles para peatones en las calles de mayor tránsito y próximos a escuelas. En Bélgica se creó hace ya tiempo, la "Semana de la Circulación", en la cual autoridades y distintas instituciones realizan activa campaña de propaganda al respecto.

Los niños proveen en todo el mundo las cifras más altas de accidentes del tránsito; por eso, una corporación norteamericana ha ideado un juego infantil para enseñar a los niños a observar y obedecer las señales conocidas. Algo similar —opina el diario— debe realizarse en Buenos Aires.

Las autoridades deben reprimir severamente las contravenciones de todo conductor que haga peligrar la seguridad de los peatones, aunque, como decimos, la imprudencia de éstos es muy frecuente. Por lo tanto, hay que reglamentar asimismo la marcha de los peatones. Al respecto —termina el comentario— recordamos la acertada observación de un urbanista europeo: "Los habitantes de Buenos Aires no saben todavía caminar por las calles".

de las Malvinas

GEORGIAS Y SANDWICH DEL SUR, NUESTRA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS, ENVIO A TODAS LAS ASOCIACIONES DE CARRETERAS DEL MUNDO EL SIGUIENTE TEXTO, QUE FUERA PUBLICADO EN LA REVISTA "LA BOLSA" N° 241, DEL 16 DE ABRIL ULTIMO:



En relación al conflicto planteado entre la República Argentina y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte por la recuperación de las Malvinas y otras islas del Atlántico Sur, se considera necesario informar a instituciones y entidades colegas del mundo la verdad acerca de los acontecimientos que son del dominio público.

Descubiertas a comienzos del siglo XVI por navegantes al servicio de la corona española, que las reconocieron en sucesivos viajes, incluyéndolas en los mapas de la época, las Malvinas pasaron a los dominios de ella.

Franceses provenientes de Saint Malo (cuyo gentilicio dio el nombre actual a las islas) las ocuparon en

1764, pero ante los reclamos de España reconocieron sus derechos y las entregaron solemnemente a las autoridades de la corona en 1767. Los ingleses, que intentaron un asentamiento en 1766, fueron expulsados por el gobernador español de Buenos Aires. Admitidos luego, temporariamente, en virtud del tratado secreto de 1771, que reconoció la soberanía española sobre las islas, las abandonaron definitivamente en 1774. Desde 1767 a 1811 España las ocupó efectiva y pacíficamente, retirándose de ellas como consecuencia de la revolución emancipadora en el Río de la Plata.

Las Malvinas pasaron a la soberanía argentina por sucesión legítima en los derechos de la metrópoli al

obtener su independencia. En 1820 la ocupación se hizo efectiva, otorgando el gobierno concesiones de tierras y explotación de ganado. La Argentina mantenía por entonces relaciones con Gran Bretaña, que en conocimiento de esa ocupación jamás formuló protesta alguna.

En 1825, el Tratado de paz, amistad, comercio y navegación firmado entre Inglaterra y Argentina, al no contener reserva alguna sobre las Malvinas implicó un tácito reconocimiento de la soberanía argentina sobre ellas.

Sin embargo, en 1833 el capitán John James Onslow al mando de la corbeta "Clío" destituyó a las autoridades argentinas en las islas y to-

mó posesión de ellas en nombre del almirantazgo británico. Es decir, las Malvinas fueron usurpadas por un irresistible acto de fuerza ejercido por una potencia imperial.

Argentina jamás renunció a su soberanía sobre las islas. Fueron continuos e indeclinables sus reclamos durante los 149 años de ocupación ilegítima.

Las reclamaciones argentinas en las últimas décadas se hicieron en el marco de la Resolución 1514 de las Naciones Unidas, dictada en 1960, que insta a poner fin "rápida e incondicionalmente al colonialismo", sin admitir quebrantamientos de la unidad nacional e integridad territorial de los estados, lo que es "incompatible con los propósitos y principios de la Carta" de la Organización.

En 1965, las Naciones Unidas consideraron explícitamente la disputa sobre la soberanía de las Islas Malvinas y recomendaron a Gran Bretaña y Argentina iniciar "negociaciones directas". La Argentina manifestó su inmediata disposición a dar cumplimiento a tal resolución. Conforme a los acuerdos firmados con el Reino Unido por notas reversales en 1971, inició al año siguiente un servicio de vuelos regulares al territorio insular para pasajeros, cargas y correspondencia, encargándose en lo sucesivo y en forma creciente de la atención de la salud y otras necesidades primarias de la población malvinense, cuya situación era precaria, mantenida en un status colonial. Las dilaciones británicas interrumpieron las negociaciones en 1973. La Resolución 3160, de las Naciones Unidas, dictada ese mismo año, expresó su preocupación porque no se habían logrado progresos sustanciales en los ocho años transcurridos desde que instara a las partes, reconociendo no obstante los esfuerzos hechos por la Argentina para facilitar la descolonización y promover el bienestar de los habitantes de las islas.

El Reino Unido no dio pasos positivos. Antes bien, hubo actos inamistosos, tales como el episodio Shackleton, en 1976, con el envío de naves de guerra que violaron aguas argen-

tinias y declaraciones intimidatorias hacia el país, que el Comité Jurídico Interamericano calificó de "conducta hostil", porque amenazaban la paz y seguridad del continente americano y estaban destinadas a obstruir las recomendaciones de las Naciones Unidas. Pese al retiro de embajadores que el entredicho ocasionó, Argentina insistió en las vías pacíficas y en la necesidad de dar pronta solución al problema, manifestando su buena voluntad en el reinicio de las negociaciones en 1980, las que culminaron con una serie de propuestas concretas cursadas por escrito al Reino Unido el 26 y 27 de febrero del corriente año.

Pese a que las tratativas habían caído en el estancamiento, Argentina mantuvo indeclinable su vocación pacifista y negociadora, hasta que un nuevo episodio, motivado esta vez por la presencia de un grupo de trabajadores argentinos contratados por una empresa privada para realizar tareas en una de las islas del Atlántico Sur, los que viajaron munidos de sus credenciales y con el conocimiento del Reino Unido, dio lugar a nuevos actos intimidatorios, determinados por la presencia de naves de guerra y el anuncio de una expedición armada por parte del Reino Unido.

Tal actitud configuraba una seria amenaza para la seguridad argentina, lo que decidió la ocupación incruenta de las islas para defender sus inalienables derechos.

Al recuperar su territorio insular, la Argentina no ha ejercido acto de violencia alguna contra las fuerzas británicas de ocupación, ni contra los habitantes de las islas, sufriendo, en cambio, bajas en sus propias filas. El Gobierno argentino ha reiterado que garantiza la vida, libertad y bienes de los habitantes de las islas, los que gozan los mismos derechos que los argentinos nacidos en territorio continental. No obstante, quienes deseen abandonar las islas podrán hacerlo libremente y serán debidamente indemnizados.

También están garantizados los derechos de todos los súbditos del Reino Unido residentes en la Argentina, la comunidad británica local, cuyo número supera las 100.000 per-

sonas, ha declarado, con motivo de la recuperación de las islas, que la Argentina se ha mostrado siempre bien dispuesta hacia ella, permitiéndole que mantenga sus propios colegios, iglesias, hospitales, hogares de ancianos, etc., y que los miembros de dicha comunidad se han integrado en todas las actividades del país.

El pueblo argentino respalda solidariamente la recuperación de las islas. Amante de la paz por tradición, confía en la solución amigable y pacífica del conflicto y espera que el mundo comprenda las razones fundamentales que han impulsado la decisión tomada por la República.

El gobierno ha declarado que las inversiones británicas en la Argentina están garantizadas; no hay restricciones para la permanencia o salida del país de los extranjeros, quienes están amparados por la ley y gozan del respeto de los argentinos. El país todo no ve en las actuales circunstancias un episodio bélico, sino un necesario e impostergable acto de soberanía para salvaguardar la integridad y unidad de su territorio.

Lamentamos por todo ello las medidas económicas restrictivas adoptadas por los representantes permanentes de los países miembros de la Comunidad Económica Europea. Confiamos que la reflexión sobre la justicia y razón de la posición argentina permita superar las dificultades planteadas, sin que se ocasionen perjuicios innecesarios. Esperamos, asimismo, que los buenos oficios de las naciones amigas y la intervención de los organismos internacionales ayuden a encontrar la solución justa al diferendo, sin apartarse de la senda de paz, justicia y respeto que es conducta inculcable de la Argentina.

Finalmente no puede soslayarse que la decisión de recuperar las Islas Malvinas implica para la Argentina asumir en plenitud la responsabilidad que le cabe en la defensa de los intereses de Occidente en el Atlántico Sur.

Argentina es por formación histórica, cultural y política, una nación occidental; su destino es el destino de Occidente, al que está irrevocablemente unida.

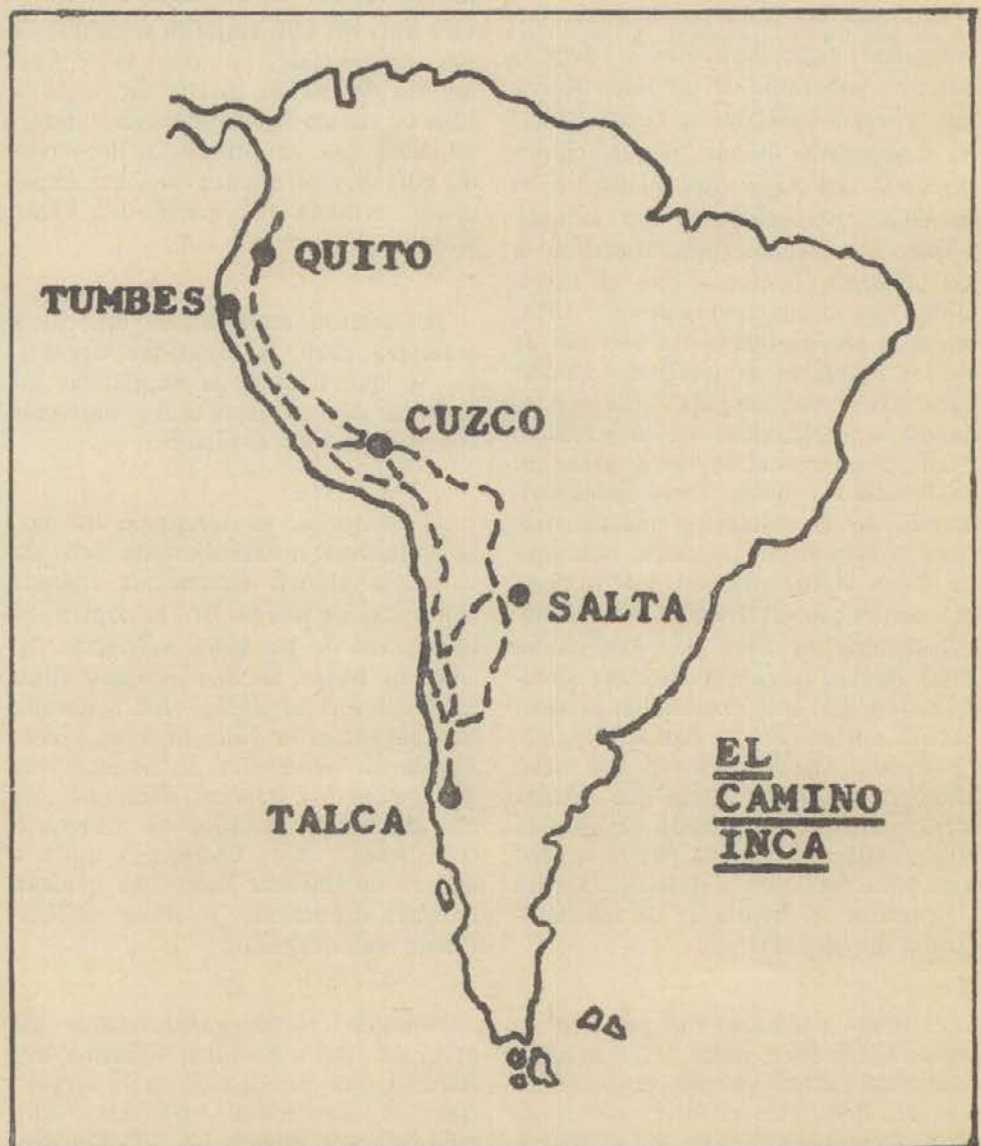
Turismo Americano

El Camino Inca: Un Recorrido a Pie Hacia el Pasado Americano

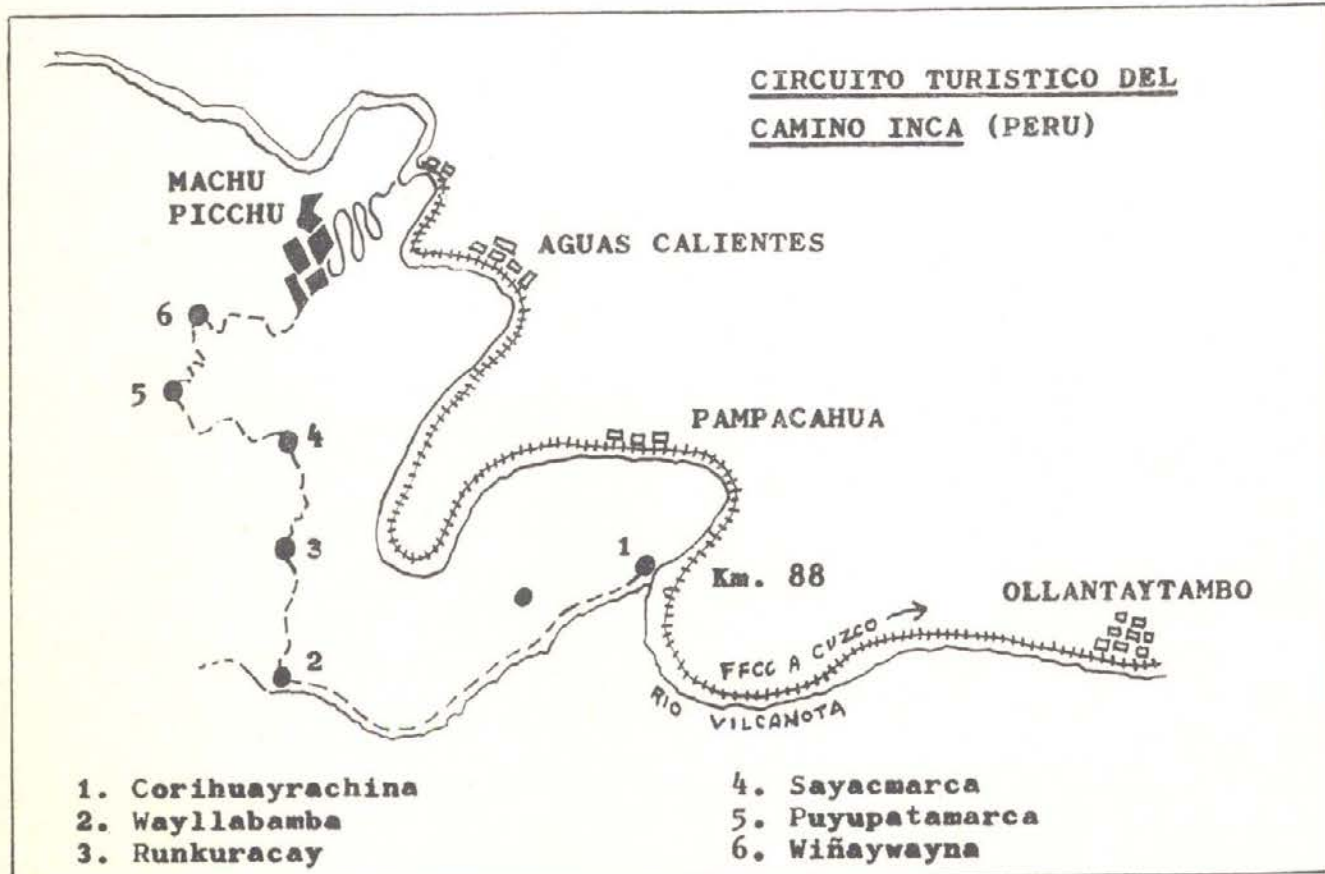
Por Horacio Belçaguy

Uno de los aspectos más célebres de la antigua cultura incaica es sin duda el sistema de comunicaciones del Imperio, que en su momento de máxima expansión (1480 - 1533) se extendía desde el río Ancasmayo en el sur de Colombia hasta el río Maule, en Chile; su frontera sudoriental discurría por el Noroeste argentino, desde Jujuy hasta el norte de Mendoza. El nombre quechua del Imperio era Tahuantinsuyu ("las cuatro partes del mundo") y estaba dividido en cuatro grandes regiones, hacia los cuatro puntos cardinales desde su capital, Cuzco. Este gran Estado, gobernado autocráticamente por el Sapa Inca, requería para su funcionamiento una compleja y numerosa burocracia que necesitaba, para traer y llevar mensajes, ejércitos y productos a todos los rincones, de un sistema de comunicaciones muy eficaz.

Lo más admirable de la red de caminos incaica, además de su longitud, es el número de dificultades que debieron vencerse para construirla, por lo abrupto del terreno en la Cordillera de los Andes y los infinitos obstáculos naturales. Se trataban de hacer los caminos lo más rectos posible, y por eso tenían que trepar las pendientes por largas escaleras abiertas en la roca viva, o bordear los contornos de las montañas en una pendiente más suave. Los caminos estaban bien separados de las tierras



CIRCUITO TURISTICO DEL **CAMINO INCA (PERU)**



de cultivo para evitar el deterioro de éstas, y, en los terrenos pantanosos, se aseguraba su solidez por medio de terraplenes; en la costa, a veces se plantaban árboles y se excavaban canales a sus costados.

El ancho de estas rutas era variable: mayor en las llanuras, pero en la montaña podía reducirse a sólo un metro. El cronista Guamán Poma dice, hacia el año 1600, que las rutas eran rectas y de unas 4 varas de ancho (3,34 m.), y que estaban medidas y amojonadas con señales que indicaban las distancias. Por ejemplo, la famosa recta Tin Tin, cerca de Cachi, en la provincia de Salta, es un antiguo camino incaico.

El medio de locomoción usado por los personajes importantes era la litera; todos los demás iban a pie, y las cargas eran transportadas sobre las espaldas de los hombres o a lomo de llamas. Los caminos no fueron recorridos por otros medios de transporte hasta la introducción por los españoles de los caballos, bueyes y carros con ruedas.

De acuerdo con la particular configuración del relieve andino, el Im-

perio era recorrido longitudinalmente por dos largas rutas principales, que iban por la costa y la sierra, de norte a sur, y que estaban unidas por vías secundarias. La ruta de la sierra partía de la frontera norte en el río Ancasmayo y pasaba por Otavalo, Quito, Tomebamba, Cajamarca, Huánuco, Jauja, Vilcas (considerado el centro geográfico del Estado), y entraba a Cuzco como el "camino del Chinchaysuyo". Continuaba hacia el sur como el "camino del Collasuyo" por el nudo de Vilcanota, contorneaba el lago Titicaca, Tiahuanaco, Cochabamba y Chuquisaca, y penetraba en el Noroeste argentino. Desde allí se podía pasar a Chile por el paso de San Francisco y seguir hasta la frontera sur en el Maule. En nuestro territorio se han encontrado rastros de caminos incaicos y de las famosas instalaciones para alojamiento y reaprovisionamiento de los viajeros llamados "tambos" por los españoles ("tampu" en quechua).

De la plaza central de Cuzco partían los cuatro caminos hacia cada

parte del Imperio; el cronista Cieza de León considera que el que iba desde la frontera norte hasta Chile tenía más de 6.000 km. de longitud; el francés Métraux estima que la longitud total de la red era de 16.000 km.

En la burocracia incaica había un Jefe de los Caminos Reales, pero a su vez cada uno de los caminos principales estaba a cargo de un funcionario que administraba el camino y sus respectivos ramales.

Para franquear los ríos de los Andes, hundidos en el fondo de valles y gargantas y sujetos a violentas crecidas, se construyeron puentes suspendidos, contruidos con gruesas sogas de fibras vegetales, con piso y parapetos, y que tenían guardianes responsables de su conservación. En otros lugares había puentes hechos de madera, y balsas, para el cruce de las lagunas y terrenos pantanosos. Todos los puentes estaban bajo la administración de otro funcionario especial.

EL CAMINO INCA A MACHU PICCHU

Nuestra propuesta concreta es la posibilidad de hacer un corto viaje al pasado, recorriendo un pequeño tramo del viejo camino inca y casi de la misma forma que cuatrocientos años atrás.

Mucho es lo que se ha escrito sobre la famosa ciudad de Machu Picchu, situada entre dos altos picos que dominan el valle del río Vilcanota (o Urubamba), a 110 km. de la ciudad de Cuzco y a 2.380 m. de altura. Pero uno de los aspectos más interesantes de la ciudad es el acceso a la misma; desde su descubrimiento hasta hoy se hace desde el valle del río, por medio de la sinuosa carretera que sube desde la estación de ferrocarril —por otra parte la vía normal de arribo desde Cuzco porque no hay carreteras ni pista de aterrizaje—.

Pero en el tiempo de los Incas, cuando la ciudad estaba habitada (siglos XV y XVI), se llegaba a ella por otro camino que ahora está comenzando a hacerse famoso en el turismo y en la arqueología peruana. Los primeros hombres que llegaron en este siglo a Machu Picchu lo hicieron trepando la montaña desde el valle; en las décadas siguientes se descubrieron los tramos de este **Camino Inca** y en los últimos años se ha limpiado y señalizado su recorrido para incorporarlo al circuito turístico. Aunque carece de infraestructura básica —no se encuentran habitantes ni auxilios de ningún tipo en la mayor parte del camino— hay numerosos refugios naturales y zonas aptas para camping que **permiten recorrerlo a pie en tres o cuatro días**, teniendo la precaución de llevar las provisiones y el equipo mínimo necesarios para tal viaje.

MEZCLAS ASFALTICAS...

(Viene de página 38)

El Manual de Control en su Epígrafe 4.2 da las instrucciones para la Inspección de la maquinaria a emplear en la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa.

El Pliego en los Epígrafes 542.5.2 Fabricación de la mezcla, 542.5.3 Transporte de la mezcla, 542.5.4 Preparación de la superficie existente, 542.5.5. Extensión de la mezcla, 542.5.6 Compactación de la mezcla y 542.5.7 Juntas transversales y longitudinales da las exigencias que deben cumplirse en obra en cuanto suministro de materiales, alimentación,

Este camino constituye el tramo final de una ruta más larga que venía desde Cuzco, pasando por las ciudades de Pisac y Ollantaytambo hasta el sitio llamado **Corihuayrachina** (Parada Km. 88 del Ferrocarril). Del otro lado del río comienza este tramo a Machu Picchu que se extiende por 43 Km. a través de valles, cuevas y cimas de montañas, atravesando una gran variedad de paisajes y alturas —hasta los 4.200 metros—.

El camino encuentra pronto una serie de ruinas incaicas y luego se continúa por el valle del río Cusi-chaca hasta la población de **Wayllabamba**. En esta parte se trata de una senda angosta, sin pavimento pero limpia de piedras. Desde Wayllabamba, a 3.000 m. de altura, el sendero comienza a subir, introduciéndose en un paisaje de alta montaña hasta llegar al "primer paso" del camino en **Warmicayusca**, a 4.200 m., la máxima altura del recorrido. Desde aquí se observan las cumbres nevadas de la Cordillera de Vilcabamba.

Desde este alto punto se inicia un rápido descenso, en un camino sinuoso y abrupto, hacia el valle del río Pacamayo, donde hay lugares ideales para acampar.

En la siguiente etapa del trayecto la pendiente sube hasta el segundo paso, **Runkuracay** (3.860 m. de altura), junto al cual existen importantes ruinas incaicas de un edificio de planta circular y que parece ser una de las atalayas de vigilancia.

A partir de allí la pendiente comienza a bajar hasta el fin de la ruta. Poco después se llega a **Sayacmarca**, otro conjunto de ruinas. El paisaje cambia lentamente: se entra a la Ceja de Selva, con clima más cálido, árboles con flores, abundantes

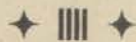
pájaros y una densa humedad matinal que confiere un aire fantasmal a las solitarias ruinas incaicas.

Desde aquí a **Puyupatamarca** existe una enorme escalinata labrada en la roca viva con un recorrido de aproximadamente 5 kilómetros, pasando por varios abismos y desfiladeros. En una parte, el camino pasa más de 20 metros por un túnel horadado en la roca: el ancho es apenas de dos metros promedio.

Más abajo se llega a las ruinas de **Wiñaywayna**, a sólo tres horas de camino de Machu Picchu. La característica más sobresaliente de este lugar es su situación geográfica, pues está construido a lo largo de una caída de agua que se precipita en un abismo de 500 metros de profundidad.

Desde allí el camino bordea el curso del río Vilcanota desde las alturas, observándose a la distancia las cumbres de la orilla opuesta del río y aún otras más lejanas. Pronto se llega al comienzo del fin de este apasionante viaje al pasado: una escalinata de piedra conduce a la "Inti Punku" (Puerta del Sol), entrada monumental que marca el **único acceso** original al recinto de la ciudad de Machu Picchu. El paisaje, aunque muy conocido, es siempre imponente: la admirable arquitectura se extiende debajo entre el conjunto de montañas que le sirven de marco.

Esta intransferible experiencia puede concluir aquí, o aún en una reconfortante sesión de los baños termales de Aguas Calientes, pero con las imágenes perennes de este arribo inédito a Machu Picchu por un camino olvidado **hace más de 300 años** y desde pocos años atrás abierto a la aventura de investigadores, montañistas y admiradores de la antigua cultura incaica.



fabricación, transporte, extensión y compactación de las mezclas y en el Epígrafe 542.6 Tramos de prueba, las experiencias previas a la ejecución de la obra.

Estas directrices se completan con las recomendaciones dadas en el Manual de Control de la Fabricación en su capítulo 5., Supervisión de la puesta a punto de la instalación y obtención de la fórmula de trabajo.

Dentro de estas operaciones el punto más crítico se produce durante la compactación de la capa.

Las mezclas resistentes a la deformación plástica son mezclas "agrias"

por su rozamiento interno y exige una gran energía de compactación.

La experiencia adquirida permite decir que la compactación exigida (superior al 97% de la Marshall) se consigue bien mediante la técnica de compactación por medio de rodillos de neumáticos en caliente o por medio del empleo de rodillos mixtos vibratorios-neumáticos, cuidando en ambos casos que la temperatura de la mezcla sea la adecuada.

La compactación se facilita asimismo por el empleo de capas de mayor espesor.

Madrid, Diciembre de 1981.

Adhesión al XXX^o Aniversario
de la
Asociación Argentina de Carreteras



Pavimentos de Hormigón DURACION A TODA PRUEBA

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

SECCIONALES: CORDOBA: Avda. Gral. Paz 70, Córdoba - TUCUMAN: 25 de Mayo 30, San Miguel de Tucumán -
LA PLATA: Calle 48 N° 632, La Plata - ROSARIO: San Lorenzo 1047, Rosario (Santa Fe) - MENDOZA: San Lorenzo
170, Mendoza - SAN JUAN: Ignacio de la Roza 194, Oeste, San Juan - BAHIA BLANCA: Luis María Drago 23, Bahía
Blanca - CORRIENTES: Córdoba 1164, Corrientes - NEUQUEN: Avda. Argentina 251, Neuquén - DEPARTAMENTO
DE INVESTIGACIONES: Ensayos estructurales: Capitán Bermúdez 3958, frente Acceso Norte, Partido Vte. López.



Empresa Lider en desarrollar y producir:

- Las Alcantarillas de chapa Ondulada "Tipo Encajable"
- Las Estructuras "MULTI-PLATE" - Las Chapas "TUNNEL LINER"
- Las Defensas Metálicas "FLEX-BEAM"



**Anuncia ahora la fabricación
en ARGENTINA de las Estructuras
"SUPER SPAN"
que permiten salvar luces de hasta
15 metros**

Para información adicional:

ARMCO ARGENTINA S. A.

División Productos para la Construcción

Corrientes 330 (1378) Bs. As.

Tel. 311 - 6215

Sucursales:

Arturo M. Bas 22 - P. 3 - Of. 2

Tel. 46718 (5000) Córdoba

Sarmiento 859 - P. 2 - of. 12

Galería Rosario - Tel. 217434

(2000) Rosario

ARMCO ARGENTINA S.A.