



IMPRESO EN OFFSET EN FOTOPLATEX S.R.L. 12-750 LA PLATA R. ARGENTINA

61

Oct. - Nov. - Dic. 1972

VIALIDAD

1957 - REVISTA VIALIDAD - 1972
XV ANIVERSARIO

República Argentina
La Plata
Prov. de Buenos Aires
M. O. P.
Dirección de Vialidad



VIALIDAD - Revista de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires - Año XVI - Octubre - Noviembre - Diciembre de 1972 - N° 61

REPUBLICA ARGENTINA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

MINISTRO DE OBRAS PUBLICAS

Ingeniero Leonardo D. Bertoni

SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS

Ingeniero Rodolfo A. Montalvo

DIRECCION DE VIALIDAD

ADMISTRADOR GENERAL

Agrimensor Narciso Piorno

ASESOR

Ingeniero Enrique Humet

SUBDIRECTOR EJECUTIVO

Ingeniero Julio C. Astuti

SUBDIRECTOR TECNICO

Ingeniero Jaime Larrauri

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO

Señor Carmelo T. Merlo

JEFES DE DEPARTAMENTOS

Estudios y Proyectos
Estudios Técnicos y Económicos
Pavimentos Urbanos
Construcciones
Conservación
Talleres
Contable
Jurídico
Variaciones de Costos
Secretaría Técnica
Administrativo

Agrimensor José A. Dell Soldato
Ingeniero Juan M. M. Corvalán
Ingeniero Aldo A. Graziani
Ingeniero Roberto O. Amado
Ingeniero Luis R. Luna
Ingeniero Jacobo V. Dreizen
Contador Vicente R. Arturi
Doctor Rolando R. Tucci
Ingeniero Julio C. Gonzalo
Agrimensor Carlos A. Peña
Señor Guillermo Díaz Couvertie

1957 - REVISTA VIALIDAD - 1972
X V A N I V E R S A R I O

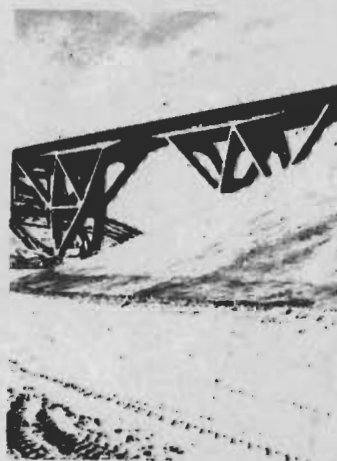
NUESTRA PORTADA

Vista del puente emplazado sobre el arroyo El Divisorio en la Ruta Provincial Nº 51 - Tramo Bahía Blanca - Cnel. Pringles.

Está formado por una estructura central en forma de pórtico triarticulado con luz entre apoyos de 34 m y total de 60 m y dos viaductos de acceso en forma de viga continua de dos tramos de 10 m cada uno, todos en hormigón armado.

La altura de 15 m sobre el terreno natural fué impuesta por el nivel máximo de las aguas del embalse Las Piedras, actualmente en construcción, que sumergirá parcialmente al puente.

Los terraplenes fueron recubiertos con una capa asfáltica a los efectos de protegerlos de la acción de las aguas del embalse.



COMISION DE PUBLICACIONES

Presidente Agrimensor Carlos A. Marotta
Secretario Doctor Rolando R. Tucci
Vocales Ingeniero Civil Julio C. Astuti
 Señor Carmelo T. Merlo
 Contador Vicente R. Arturi

VIALIDAD

REVISTA DE LA DIRECCION DE VIALIDAD

Ministerio de Obras Públicas

PROVINCIA DE BUENOS AIRES - ARGENTINA

Fundada por Resolución
 Nº 1610 de fecha 17-IX-957

Publicación Trimestral
 Técnico - Informativa



Director de la Revista

Agrimensor

CARLOS ALBERTO MAROTTA

DIRECCION DE VIALIDAD
 DIVISION DE BIBLIOTECA
 Y PUBLICACIONES

Calle 7 Nº 1175 - La Plata

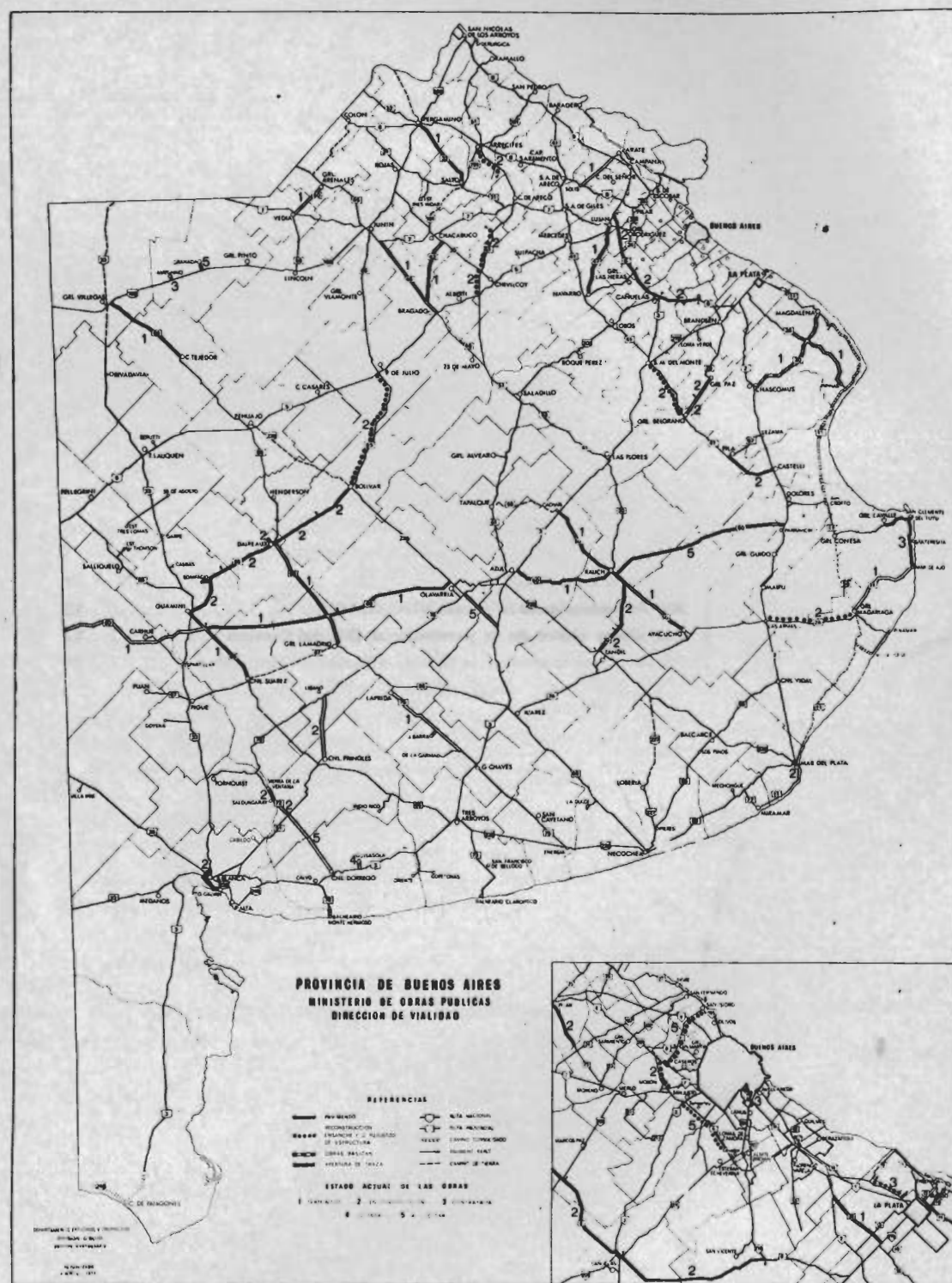
Buenos Aires - Argentina

SUMARIO

Estado actual de las obras viales en la provincia	4
Sancionóse la ley que restituye la autarquía a Vialidad	5
Autarquía de la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires. Ley 7943	7
XV Aniversario de la revista VIALIDAD	13
Las obras viales de la provincia al Día del Camino	17
Personal que cumplió sus Bodas de Plata con Vialidad	19
Inauguración del camino Henderson - Daireaux	20
XIV Concurso de trabajos sobre temas viales. Aprobación y premios	21
Solución analítica del problema de torsión en barras de sección poligonal. Profesores Enrique Romanelli, Mario J. Maurizi y Patricio A. Laura	23
Realización de sistemas adaptativos C- universales. Ings. Alberto J. Liambi y Tomás Lang.	29
Sobre el índice de penetración de los cementos asfálticos argentinos. Dr. Celestino L. Ruiz, Ing. Yolanda Rivara de Ronchi y Técn. Benito L. Lopez Rodríguez	48
Comportamiento de pilotes con carga lateral. II- Grupos de pilotes. Por Henry G. Poulos. Traducción.	55
Licitaciones de la D.V.B.A. Julio/Setiembre de 1972	69
Contratos firmados por la D.V.B.A. Agosto de 1971 a Set. 1972	76
Recepción de obras. Enero a setiembre de 1972.	83
Obras de Vialidad Nacional en la provincia de Buenos Aires. Informe del primer semestre de 1972.	85

Año XVI - octubre - noviembre - diciembre de 1972 - Nº 61

Los artículos pueden reproducirse citando la fuente.
 Registro de la Propiedad Intelectual Nº 586.585
 La responsabilidad de lo expuesto en los artículos firmados corresponde exclusivamente a sus autores.



Estado de las obras viales de la provincia de Buenos Aires al 5 de Octubre de 1972, Día del Camino.

SANCIONOSE LA LEY QUE RESTITUYE LA AUTARQUIA A VIALIDAD

El ministro de Obras Públicas anunció el 4/X/72, en la sala de Periodistas de la Casa de Gobierno, que acababa de sancionarse y promulgarse la ley que restituía el régimen de autarquía a la dirección de Vialidad bonaerense. El Ing. Leonardo Diego Bertoni señaló que el Poder Ejecutivo había deseado que la celebración del Día del Camino tuviera una significación muy especial, a favor de una medida largamente esperada por la familia vial.

Manifestó luego que la iniciativa concretada se corresponde con los lineamientos de descentralización administrativa en que está empeñado el Gobernador. Se refirió a la fecunda tarea que está a cargo de ese organismo técnico, que ha sido y sigue siendo reconocida en todos los ámbitos del quehacer caminero. "El gobierno de la Provincia —dijo enseguida— cree haber cumplido así con una promesa y con una convicción, según manifestaciones del brigadier Moragues en una reunión con todos los agentes viales. Subrayó la importancia de la medida que acababa de perfeccionarse, apuntando que si era notoriamente eficiente el cometido de funcionarios y personal sin contar con los resortes legales que permitirán una mejor proyección de esa labor, de ahora en más cabía esperar una dinámica todavía más propicia para encarar las realizaciones en tan fundamental rubro de la obra pública.

NUEVAS CARACTERÍSTICAS

Más adelante, el Ing. Bertoni dijo que la ley sancionada contiene novedades con relación al régimen de que gozaba Vialidad antes de ser intervenida. El ente estará gobernado por un administrador y un subadministrador, actuando un consejo asesor en el que por primera vez estarán representadas la Asociación de Profesionales Universitarios de la dirección de Vialidad y la Asociación del Personal de la misma.

El consejo estará integrado por 7 miembros y además contará con representantes del Consejo Vial interministerial de las facultades de Ingeniería con sede en el territorio provincial, de la industria de la construcción vial, del transporte y de la producción agropecuaria.

Añadió el ministro que la ley tiene nueve capítulos y en ellos se dan todas las directivas en cuanto al quehacer vial municipal, entrenamiento de personal, promoción "y sin duda algo —acotó finalmente— que también estaba esperando desde hace mucho tiempo la familia vial bonaerense: su propio estatuto —escalafón".

UNA MEDIDA ANHELADA

La necesidad de devolver la autarquía a la dirección de Vialidad constituyó en los últimos años tema habitual de los círculos profesionales vinculados a las realizaciones camineras. La prensa se ocupó reiteradamente del problema, y también recogió opiniones autorizadas que abogaron por la restitución ahora concretada.

La intervención del organismo fue mantenida desde 1966, sin que se dieran razones para justificar tan prolongada limitación de su cometido. El régimen de autarquía funcionó exactamente durante diez años, desde 1956 a 1966. Esa modalidad fue puesta en marcha para neutralizar el desmantelamiento en que se encontró el ente en 1956, estimándose que tanto en materia de equipamiento como en punto a dotaciones profesionales, el organismo exhibía por entonces niveles insuficientes, muy por debajo de los que alcanzara en épocas anteriores.

La experiencia entronizada en 1956, conforme a testimonios de los entendidos, permitió ir superando aquellas carencias, acordándose agilidad a los resortes dirigidos a lograr una actividad funcional.

La intervención supuso varias restricciones, pero fundamentalmente la de carácter económico y la que se vincula al régimen de personal.

Con relación al primero de esos enfoques, es del caso recordar que a partir de 1963 se introdujeron limitaciones al decreto-ley 7.823/56, por el que se creó el Fondo Provincial de Vialidad. Ya sea por imperio de la leyes de presupuesto o del Código fiscal y leyes impositivas anuales, comenzaron a registrarse modificaciones que llegaron a fijar topes máximos en la participación del producido de gravámenes. Por ejemplo, los recursos provenientes de los impuestos a los réditos y a las ventas, específicamente afectados a aquel fondo, fueron limitados al 25 por ciento y se suprimió totalmente la participación fijada en un 10 por ciento del impuesto inmobiliario.

Finalmente, se produjo otra importante quita, al eliminarse la facultad de recaudar contribuciones de mejoras por realizaciones camineras. En cuanto al régimen de personal, se perdió la elasticidad para dotar a los cuadros de profesionales y obreros necesarios con motivo de distintas obras, y al volverse al sistema impuesto por la facultad exclusiva y excluyente del Poder Ejecutivo para nombrar personal, se volvió a un mecanismo pesado y antieconómico.

Resultó notorio asimismo el alejamiento de técnicos. Se estima que en los dos últimos años, Vialidad perdió el 20 por ciento de su dotación de profesionales. El empobrecimiento de los planteles básicos constituyó una de las más sensibles consecuencias de la anulación de la autarquía, pues fundamentalmente no fue ya posible alentar las especializaciones a través de remuneraciones adecuadas y un tratamiento laboral acorde con las particulares exigencias de la especialidad.

Las trabas burocráticas significaron en el período que ahora concluye, un impedimento en muchos rubros insalvable para la proyección de la tarea a cargo del organismo.

AUTARQUIA DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Ley 7943

La Plata, 16 de octubre de 1972

Vista la autorización concedida por el Gobierno Nacional, según Decreto Nº 717/71, pauta 1.1 y la Política Nacional Nº 126, en ejercicio de las facultades legislativas que le confiere el artículo 99 del Estatuto de la Revolución Argentina,

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA
DE BUENOS AIRES
SANCIONA Y PROMULGA
CON FUERZA DE
LEY

Artículo 1º — Sustitúyese la Ley de Autarquía de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires —Decreto Ley 7823/56 y sus modificatorios— por la siguiente:

CAPITULO I

DENOMINACION — OBJETO

Artículo 1º. — La Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires constituirá una entidad autárquica de derecho público con capacidad para actuar, privada y públicamente, de acuerdo con lo

que establezcan las leyes generales de la Provincia y las especiales que afecten su funcionamiento.

Art. 2º. — La Dirección de Vialidad tendrá a su cargo todo lo referente a la Vialidad Provincial y a la celebración y aplicación de convenios sobre vialidad con reparticiones de otras jurisdicciones, quedando facultada para celebrar toda clase de contrato que se relacione con su finalidad.

Art. 3º. — La Dirección de Vialidad funcionará con la autarquía que le acuerda la presente Ley.

Art. 4º. — La Dirección de Vialidad hará periódicamente un estudio general de las necesidades viales de la provincia. Los planes resultantes serán sometidos a aprobación del Poder Ejecutivo, debiendo éste expedirse dentro de los treinta (30) días; de lo contrario se tendrán por aprobados. En caso de que merecieran observación se oirá nuevamente a la Dirección de Vialidad corriendo el plazo de treinta (30) días desde la fecha en que se someta el plan nuevamente a consideración del Poder Ejecutivo. La Dirección de Vialidad deberá pronunciarse en el plazo de diez (10) días.

Art. 5º. — Los caminos dentro del territorio de la Provincia se clasificarán en:

a) Nacionales: que comprenderán los que actualmente integran la red Nacional y a los que se resuelva incluir en adelante;

b) Provinciales: que comprenderán una red primaria troncal o de Coparticipación Federal, y una secundaria que complementará a la anterior, de acuerdo a lo que disponga la Dirección de Vialidad, la que hará la discriminación correspondiente;

c) Municipales: los no comprendidos en la denominación anterior;

Art. 6º. — Por la presente Ley declárase acogida a la provincia de Buenos Aires al régimen de Coparticipación Federal.

Art. 7º. — La Dirección de Vialidad ejecutará obras en los caminos provinciales y en los nacionales cuando así se convenga. En los municipales podrá construir las mediante consorcios con municipios pudiéndose afectar a ese objeto hasta el 15 % de los fondos de origen provincial destinados a obras a su cargo.

CAPITULO II

DE LA ADMINISTRACION

Art. 8º. — La Dirección de Vialidad será administrada por un Administrador General y un Sub-Administrador General que lo reemplazará en caso de ausencia, nombrados por el Poder Ejecutivo, y durarán cuatro años en el ejercicio de sus funciones.

El Administrador General deberá ser argentino nato o naturalizado, con diez años de ciudadanía, graduado en el nivel universitario y con notoria experiencia vial probada en la especialidad que le es afín.

El Sub-Administrador General deberá ser argentino nato o naturalizado, con diez años de ciudadanía, graduado en el nivel universitario, habilitado en materia vial de acuerdo a las normas legales que rigen el ejercicio profesional en la provincia. La remuneración de los mismos será la que determine el respectivo presupuesto.

El Administrador General establecerá la existencia de un Consejo Asesor integrado por siete miembros que representará a las siguientes entidades: Consejo Vial Intermunicipal; Facultades de Ingeniería de las Universidades con sede en la provincia de Buenos Aires; Industria de la Construcción Vial; Transporte; Producción Agropecuaria; Asociación de Profesionales Universitarios de la Dirección de Vialidad y Asociación del Personal de la Dirección de Vialidad. Los mismos ejercerán sus funciones en forma honoraria y sesionarán convocados por el Administrador General con la presencia de cuatro de sus miembros como mínimo. El Consejo Asesor proyectará su reglamento de funcionamiento y lo propondrá al Administrador General para su aprobación. La presidencia será ejercida por el Administrador General.

Los miembros integrantes del Consejo Asesor finalizarán su mandato juntamente con el Administrador General.

Art. 9º. — Sin perjuicio de las funciones que le sean encomendadas por otras disposiciones legales, el

Administrador General tendrá las siguientes atribuciones y deberes:

a) Administrar el Fondo de Vialidad y los bienes e instalaciones pertenecientes a la Repartición en las condiciones establecidas en el Código Civil y con las responsabilidades que él determina, pudiendo representarla en juicio, sea como demandante o demandada y transigir, celebrar acuerdos judiciales y extrajudiciales;

b) Llevar el inventario general de todos los valores y bienes pertenecientes a la Repartición, ajustándose a las disposiciones que en materia de patrimonio rigen en la provincia y tener los fondos depositados en el Banco de la Provincia, no pudiendo convertir su efectivo en valores;

c) Disponer, conforme a las disposiciones vigentes, la enajenación del material que se considere fuera de uso, cuyo producido ingresará al Fondo Provincial de Vialidad;

d) Aceptar cualquier clase de donaciones, celebrar convenio de compra venta, de permuta y de locación de bienes muebles e inmuebles; fijar el régimen de utilización y enajenación de sobrantes en terrenos adquiridos por la Repartición;

e) Celebrar contrato para la adquisición o arrendamientos de equipos y materiales y ejecución de obras conforme a las disposiciones vigentes, como así también contratar la realización de estudios y proyectos cuando fuere conveniente, sustituyéndose al Poder Ejecutivo en todas las facultades que le acuerdan las leyes vigentes;

f) En los casos de excepción al cumplimiento de las formalidades establecidas en las leyes vigentes y previstas por las mismas, con relación a los incisos c), d), y e), la justificación de aquélla deberá ser determinada por el Administrador, el que requerirá, a tal efecto, despacho del Consejo Técnico;

g) Proyectar el presupuesto de gastos, Cálculo de Recursos y Plan Vial de Trabajos y elevarlos al Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio de Obras Públicas en las fechas que se determinen para todos los organismos de la provincia. El Poder Ejecutivo, previa aprobación, los incorporará al proyecto de presupuesto general y plan general de trabajos públicos y los remitirá a la Legislatura. Podrá aprobar, previa autorización del Poder Ejecutivo, transferencias de créditos en las partidas que por causas fundadas no pudieran ser invertidas a los fines determinados, sin alterar el total de los incisos de gastos en personal y otros gastos dispuestos en el presupuesto. La misma facultad regirá en materia de créditos en los planes aprobados;

h) Proponer al Poder Ejecutivo el nombramiento, ascenso y remoción en los casos de mala conducta o mal desempeño, previa formación del sumario administrativo, al personal de la Re-

partición. Cuando lo exigiera la continuidad de las obras o servicios, la designación podrá ser efectuada por el Administrador General "ad-referendum" del Poder Ejecutivo en la forma que establezca la reglamentación;

Proponer al Poder Ejecutivo el Estatuto Escalafón para el personal, el que deberá ser sancionado por Ley;

i) Proponer al Poder Ejecutivo la estructura orgánica y funcional de la Repartición y dictar sus propios reglamentos internos;

j) Elevar anualmente al Poder Ejecutivo una memoria de la labor desarrollada;

k) Asignar funciones al personal de la Repartición por sí o a propuesta de los Directores Principales, dentro de la estructura orgánica vigente;

l) Ordenar la confección y publicación periódica de los planes generales de caminos de toda la provincia, como así también de los de detalle y locales que considere necesario;

m) Cumplir con las exigencias de la Ley Nacional de Vialidad, en lo que se refiere a las obligaciones que impone a la provincia;

n) Adoptar las providencias necesarias para la señalización y denominación de la Red Provincial;

ñ) Reglamentar el procedimiento de liquidación de los certificados de mayores costos reconocidos por las leyes vigentes y aprobar liquidaciones;

o) Ejercer todas las facultades que acuerdan al Poder Ejecutivo las Leyes de Obras Públicas, de Contabilidad y todas aquellas otras que fueren aplicables a los fines de esta Ley;

p) Destacar personal técnico en el interior del país o en el extranjero con fines de estudio y perfeccionamiento, acordándole las asignaciones correspondientes y dando cuenta en cada caso al Poder Ejecutivo. La reglamentación establecerá la obligatoriedad de la permanencia mínima en la Repartición del agente comisionado y la divulgación de los conocimientos e información adquiridos;

q) Con la intervención del Ministerio de Economía la Dirección de Vialidad podrá gestionar fuentes crediticias si éstas fueran necesarias para el mejor logro de la obra vial;

Art. 10. — El Administrador General podrá delegar parte de sus atribuciones en el Sub-Administrador General.

DIRECTORES PRINCIPALES

Art. 11. — En la Dirección de Vialidad habrá tres Directores Principales; Ejecutivo, Técnico y Administrativo, que serán designados por el Poder Ejecutivo entre los funcionarios de carrera en la Dirección a propuesta del Administrador General. Los Directores Principales Ejecutivo y Técnico, deben ser profesionales con título universitario de Ingeniero

Civil o Ingeniero en Vías de Comunicaciones habilitados por las leyes que rigen el ejercicio profesional en la provincia; este requisito no es necesario para el Director Principal Administrativo. Sus funciones, deberes y atribuciones serán determinadas por el reglamento interno que dicte el Administrador General.

CONSEJO TECNICO

Art. 12. — El Consejo Técnico estará formado por los Jefes de las dependencias principales de la Dirección, según lo establezca la reglamentación que dicte el Administrador General a fin de asesorar al mismo.

CAPITULO III

CONTABILIDAD

Art. 13. — Para la Dirección de Vialidad de la Provincia serán de aplicación las leyes de Contabilidad y de Obras Públicas y sus respectivas reglamentaciones, en cuanto no se opongan a las disposiciones de la presente.

Art. 14. — Al operarse el cierre del ejercicio financiero se establecerá su resultado, el que, en caso de arrojar superávit, se aplicará a la disminución del aporte de Rentas Generales del año o años anteriores, y en caso de exceder dicho aporte el sobrante pasará al ejercicio siguiente para ingresar al rubro: "Recursos de Años Anteriores", del Fondo Provincial de Vialidad.

CAPITULO IV

TRAZADOS Y EXPROPIACIONES

Art. 15. — La Dirección de Vialidad de la Provincia proyectará, construirá y conservará todas las obras viales a ejecutarse en caminos provinciales y en los caminos nacionales y municipales cuando así se conviniere, de acuerdo a lo previsto en esta Ley.

Art. 16. — Decláranse de utilidad pública:

a) Los terrenos, servidumbres y materiales indispensables para la construcción de obras autorizadas por esta Ley y previstas en los planes de trabajos aprobados.

Entiéndese por materiales indispensables los yacimientos naturales no explotados de tierra, arena, piedra y todos los demás técnicos y económicamente necesarios para la construcción, mejoramiento y conservación de caminos y demás obras previstas en esta Ley;

b) Los terrenos necesarios para dar al sistema de caminos provinciales un ancho mayor que el específicamente requerido con la finalidad de promover al desarrollo adecuado de los terrenos adyacentes y contribuir a la financiación

de las rutas. Esta facultad queda supeditada para cada obra a la aprobación del Poder Ejecutivo;

Art. 17. — En los casos a que se refiere el artículo anterior, la Dirección de Vialidad queda facultada para promover los juicios correspondientes, pudiendo celebrar arreglos directos con los propietarios para la adquisición de aquellos terrenos y materiales que se consideren necesarios y para la constitución de servidumbres.

Art. 18. — Declarada la expropiación de un bien, la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires podrá adquirirlo directamente al propietario dentro del valor máximo que en concepto total de indemnización estimen sus técnicos competentes, de acuerdo a las siguientes normas:

- a) Tratándose de inmuebles la indemnización que se establezca de común acuerdo no podrá superar el monto de la valuación para el impuesto inmobiliario, acrecida hasta un treinta por ciento (30 %), salvo que el respectivo importe, a criterio de la Dirección de Vialidad, fundado en informes técnicos, se considere inadecuado por defecto o exceso, en cuyo caso podrá procederse a la determinación del monto de la indemnización por una comisión compuesta por tres técnicos.

Serán de aplicación las disposiciones de este inciso a la adquisición de todos los productos naturales yacientes en el suelo o subsuelo, tales como la piedra, tosca, arena, grava, tierra, etc., necesarios para la construcción de obras viales y anexas.

Si se optare por el avalúo de la contribución territorial acrecida hasta en un treinta por ciento (30 %) y en tal avalúo no se incluyeren mejoras existentes en el bien, éstas se pagarán por separado, estimándose su valor en la forma indicada en el apartado primero del presente inciso;

- b) Cuando no haya avenimiento la Dirección de Vialidad consignará a la orden del Juez de Primera Instancia en lo Civil y Comercial de la jurisdicción del inmueble o de aquella otra jurisdicción territorial de la provincia que se hubiere convenido entre las partes, el valor máximo que se determine según las disposiciones del inciso a) del presente artículo, debiendo comunicarle a la Contaduría de la Provincia.

Art. 19. — El trámite administrativo que autoriza el inciso a) del anterior artículo, se integrará:

- a) Con la oferta del titular del dominio, formulada de acuerdo a lo que disponga la reglamentación;
- b) Con la resolución administrativa del Administrador General que la acepte;
- c) Con el pago del precio o notificación al propietario de que el respectivo importe está a su disposición;

- d) Con el acta que acredite la toma de posesión del bien, la que en defecto de la firma del enajenante, poseedor o tenedor deberá ser suscripta por dos testigos debidamente identificados.

La incorporación de dominio se inscribirá en el Registro de la Propiedad por la Escribanía General de Gobierno a solicitud de la Dirección de Vialidad.

Art. 20. — La Dirección de Vialidad establecerá las condiciones generales de trazado y ancho de los caminos de acuerdo a los siguientes principios:

- a) La zona de camino de la red troncal tendrá en lo posible un ancho mínimo de setenta (70) metros, pudiendo sufrir variaciones cuando las condiciones técnico-económicas y topográficas así lo aconsejen.
Los caminos de la red secundaria y accesos tendrán un ancho mínimo de treinta y cinco (35) metros.
- b) El trazado de los caminos se hará preferentemente siguiendo la menor distancia entre los puntos extremos, pero atendiendo principalmente a servir al desenvolvimiento económico de las localidades intermedias. Los caminos evitarán muy especialmente cruzar las vías férreas a nivel y las poblaciones. Los accesos de las propiedades privadas a los caminos provinciales y nacionales no podrán ejecutarse sin la previa conformidad de la Dirección de Vialidad, la que podrá, racabando el auxilio de la fuerza pública, si fuere necesario, demoler toda obra que se construya sin su autorización.

CAPITULO V

FONDO PROVINCIAL DE VIALIDAD

Art. 21. — Créase un Fondo Provincial de Vialidad destinado al estudio, trazado, expropiación de los terrenos y yacimientos necesarios, construcción, mejoramiento, conservación, reparación, reconstrucción de camino, obras anexas y las conducentes al cumplimiento de esta Ley.

Este Fondo se aplicará exclusivamente a la ejecución de las obras dispuestas por la presente Ley y al pago de los servicios, adquisiciones y gastos administrativos necesarios para las mismas.

De ningún modo podrá alterarse su destino, el que queda reservado, como se expresa al principio del artículo, pura y exclusivamente para la obra vial específicamente.

Del monto total de inversión anual deberá destinarse un mínimo de dos por mil (20/100) en investigación.

Art. 22. — El Fondo Provincial de Vialidad se formará con los siguientes recursos:

- a) La afectación del producido del Impuesto Inmobiliario que anualmente fije la Ley de Presupuesto;
- b) La cantidad que anualmente establezca la Ley de Presupuesto como Contribución de Rentas Generales;
- c) Contribución de Mejoras que se establezca como consecuencia del mayor valor adquirido por los inmuebles beneficiados por una obra vial, cualquiera fuera la entidad que la construya y sin distinción del origen de los fondos empleados;
- d) Multas y recargos previstos en esta Ley y en la de Tránsito, siempre que no tuviera destino especial;
- e) La Tasa que se establezca por la Ley o por convenio con el gobierno de la Nación sobre la venta y consumo de nafta en el territorio de la provincia. El Administrador establecerá la forma de recaudación y los modos de fiscalización y control de esta Tasa;
- f) La Tasa que determine la Ley o que se convenga con la Nación sobre toda venta o consumo de otro combustible que no sea nafta;
- g) El uso del crédito que autorice el Poder Ejecutivo;
- h) El producido de la locación o venta de inmuebles que les fueren innecesarios;
- i) Los ingresos provenientes de donaciones y legados;
- j) El producido por la venta, transferencia y alquiler de equipos e implementos y amortizaciones de los utilizados en obras efectuadas por vía administrativa y el de la enajenación de los materiales, repuestos, automotores o equipos que se consideren en desuso, como así también el proveniente de la venta de materiales de cantera que administre la Dirección;
- k) Las multas por incumplimiento de compromisos contraídos por terceros y los intereses por sumas acreedoras;
- l) Los derechos por prestación de servicios o cualquier otro ingreso que no esté expresamente contemplado;
- m) Los aportes que se fijen por leyes especiales destinados a obras viales;
- n) El aporte de las municipalidades en los casos de consorcio;
- ñ) El previsto por el artículo 14 "Recursos de Años Anteriores";
- o) Los créditos provenientes del inciso q) del artículo 90;

CAPITULO VI

DE LA CONTRIBUCIÓN DE MEJORAS

Art. 23. — La clasificación en obras de interés general o de interés local será hecha por la Dirección de Vialidad. Todas las propiedades ubicadas hasta los diez kilómetros a ambos lados de los caminos pavimentados o de superficie rodante mejorada construidos por la Nación o con fondos de Coparticipación Federal, o por la Dirección de Vialidad de acuerdo con el régimen de esta Ley, abonarán en concepto de Contribución de Mejoras el cincuenta (50 %) por ciento del mayor valor adquirido como consecuencia directa e inmediata de las obras.

La obligación instituida será razonable y el monto total para un camino no podrá sobrepasar al costo de las obras. Para su determinación se tendrá en cuenta el mayor valor adquirido por los bienes inmuebles, como consecuencia directa e inmediata de la obra, considerando el valor que tenía dos (2) años antes de la fecha de replanteo para la construcción del camino y el que hubieren alcanzado al librarse el mismo al uso público.

Las propiedades que en la clasificación que se realice para el cumplimiento de esta Ley sean frontistas a obras de interés local tendrán obligaciones y montos contributivos equivalentes a los fijados en las leyes de pavimentación urbana. Los bienes del dominio privado de las municipalidades también serán alcanzados por estas obligaciones.

Art. 24. — A los efectos del recargo y ejecución a los deudores morosos del gravamen que esta Ley crea al mayor valor, regirán las mismas disposiciones legales y reglamentarias que se aplican en los casos de ejecución e imposición de multas por falta de pago en tiempo del impuesto inmobiliario.

Art. 25. — El pago de la Tasa por Mejoras estipulada en la presente se hará efectivo conforme a la mecánica que establezca la reglamentación de la Ley, que determinará en su articulado las variantes correspondientes a las zonas rurales y subrurales; del mismo modo reglará con relación a la urbanas y suburbanas.

Art. 26. — Cuando encontrándose al cobro la Contribución de Mejoras por una o varias obras, el propietario de uno o varios terrenos afectados procediere a su venta total o parcial, deberá saldar previamente la cuenta por Contribución de Mejoras por el total de la superficie enajenada.

CAPITULO VII

CONSORCIO

Art. 27. — La Dirección de Vialidad podrá celebrar consorcios con los municipios a fin de aunar aportes económicos para el estudio, construcción, reconstrucción y conservación de caminos. En tales casos el aporte de la Dirección de Vialidad no ex-

cederá del cincuenta por ciento (50 %) del valor total de la obra.

Art. 28. — Las municipalidades podrán adherir al régimen de consorcios creado por esta Ley, debiendo incluir en los respectivos presupuestos una partida especial para concurrir a la formación del consorcio.

CAPITULO VIII

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 29. — La Dirección de Vialidad ejercerá poder de policía sobre los trabajos realizados y que se realicen en los caminos públicos de la Red Provincial.

Estos se ejecutarán bajo su exclusiva autorización, quedando facultada para aplicar multas de hasta cincuenta mil pesos (\$ 50.000) a los infractores.

Podrá requerir el auxilio de la fuerza pública para impedir la prosecución o mandar remover o destruir las instalaciones ejecutadas en violación de lo dispuesto en este artículo, siendo obligatoria su prestación por la Repartición policial. Todo trabajo, instalación o construcción en zona de camino de la Red Provincial requiere expresa autorización de la Dirección de Vialidad.

Art. 30. — El Ministerio de Asuntos Agrarios facilitará sin cargo, en la medida posible, a la Dirección de Vialidad, todos los elementos necesarios para el arbolado y embellecimiento de los caminos sin perjuicio de lo cual la Dirección podrá instalar viveros en distintas regiones de la provincia.

Art. 31. — Prohíbese en los caminos de jurisdicción provincial toda instalación destinada a propaganda o a cualquier otro objetivo que no se refiera al funcionamiento del camino o fines de utilidad pública. La Dirección de Vialidad podrá requerir el auxilio de la fuerza pública para retirar o remover toda instalación colocada en violación de esta disposición.

Art. 32. — El aporte de rentas generales, previsto en el inciso b) del artículo 21, será efectuado conforme a las necesidades financieras de la Dirección de Vialidad, de acuerdo al plan de inversiones.

Art. 33. — Los profesionales a sueldo de la Dirección de Vialidad no percibirán honorarios cuando la Repartición resulte condenada en costas.

CAPITULO IX

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Art. 34. — Quedan condonados los déficits a cargo de la Dirección de Vialidad producidos hasta el 31 de diciembre de 1972, autorizándose a la Contaduría de la Provincia a efectuar las pertinentes registraciones contables.

Art. 35. — Facúltase a la Dirección de Vialidad a propiciar el reajuste del actual Cálculo de Recursos y Presupuesto de Gastos para adecuarlo a la nueva estructuración que se asigna a la Repartición por la presente Ley.

Art. 36. — Los juicios referentes a la Dirección, que estén pendientes de trámite o tramitándose por medio de la Fiscalía de Estado, serán proseguídos por la misma hasta su total finalización.

Art. 37. — Declárase incluida a la Dirección de Vialidad en el inciso d) del artículo 3º de la Ley 7575, quedando establecido que el personal de la misma se regirá por el Estatuto Escalafón previsto en el inciso h) del artículo 9º de la presente. Hasta tanto serán de aplicación las normas que establece el texto legal citado en el párrafo anterior.

Art. 38. — Declárase personal estable a la totalidad de los agentes que integran los planteles básicos de la Dirección de Vialidad a la fecha de sanción de la presente Ley, previa selección que se realice de conformidad con las normas que el Administrador General de Vialidad establezca.

A tales fines durante el ejercicio de 1972 se podrán disponer aumentos en el número de cargos dentro de los límites establecidos en el artículo 3º, inciso b) de la Ley 7836. En el ejercicio del año 1973 se preverán los cargos restantes a expensas de disminuciones en otras partidas de la misma unidad de organización y jurisdicción.

Art. 39. — Dentro de los sesenta días de sancionada la presente el Poder Ejecutivo dictará la reglamentación pertinente a propuesta del Administrador General de Vialidad.

Art. 2º. — Cúmplase, comuníquese, publíquese, dese al Registro Oficial y archívese.

XV ANIVERSARIO DE LA REVISTA VIALIDAD

El jalón de la constancia y del esfuerzo regularmente mantenido durante tres lustros queda hincado profundamente, inamovible en el tiempo, marcada por el presente ejemplar de la revista VIALIDAD Nº 61, órgano oficial de nuestra Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.

Apoyados en forma permanente en la inquietud y la cristalización material de la tarea, la revista, como también la Serie de Publicaciones Técnicas, cuya cantidad supera ya las cien ediciones, esperamos en adelante el mismo grato tratamiento, augurando a las mismas una larga vida para bien de las obras viales.

Por encima de los diarios inconvenientes y a través de épocas disímiles, alejado el pensamiento de cualquier otra idea fuera de la específica, en los 15 años hemos tenido el espaldarazo de la técnica caminera por sobre las distintas circunstancias gubernativas, los variados momentos viales, la rotación de la jerarquía vialidense y el sorpresivo devenir económico.

Estamos orgullosos de la obra conseguida y asimilemos constructivamente tanto el aliento plasmado en el estímulo de numerosos lectores como la crítica que señala el derrotero conveniente para la prosecución segura de la marcha.

Desde aquel año 1957 en que el Directorio de Vialidad tuvo la visión de la eficiencia que las ediciones técnicas habrían de reportar al país, y superando mil veces sus fronteras por solicitud de ávidos profesionales extranjeros, es justo recordar que Vialidad toda coadyuvó en la valiosa empresa.

En el lapso transcurrido los aportes a las ejecuciones viales superaron las cuatrocientas ediciones de revistas, publicaciones, boletines bibliográficos, etc., habiéndose acercado al lector más de quinientos trabajos firmados.

Quede para la historia de Vialidad y como homenaje a quienes se han alejado de la misma, involucrados todos, directorios, jefes, profesionales, técnicos y empleados en general, en la Resolución Nº 1610, de setiembre de 1957, que insertamos a continuación, el agradecimiento al apoyo que brindaron a la obra.

LA REVISTA VIALIDAD

RESOLUCION Nº 1610

Corresponde al Exp. 2410-15794/57

La Plata, 23 de Setiembre de 1957

Vistas las presentes actuaciones vinculadas con el pedido iniciado por el Jefe de la Biblioteca Técnica, Agrimensor Carlos Alberto Marotta, referente a la necesidad de editar de inmediato una revista técnica e informativa que incluya artículos viales conforme a las normas impartidas oportunamente, y

CONSIDERANDO:

Que dicha circunstancia puede concretarse de inmediato dado que la inversión que demandaría la confección de la revista bien puede ser socorrida con los fondos permanentes asignados en el Presupuesto Vigente de la Repartición;

Que de igual modo se plantea la necesidad concurrente con el asunto origen de estos actuados de designar una Comisión de Publicaciones, que será presidida por el Agrimensor Carlos Alberto Marotta, con el fin de colaborar en la edición de la revista citada;

Que han tomado intervención el Departamento Contable y Señor Contador Delegado ante la Repartición;

Por todo ello el PRESIDENTE DEL DIRECTORIO DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

RESUELVE:

- 1º — Autorizar la publicación de la Revista Vial (¹) conforme a lo expuesto en el exordio de la presente dejando establecido que su aparición, a partir del primer número, será trimestral.
- 2º — Acorde con lo dispuesto en el Artículo 1º y a los efectos de la impresión de la revista autorizada, ordenar un llamado a concurso de precios conforme a la previsión establecida en el Decreto 9596 de 1953, el que deberá ajustarse al pliego de bases y condiciones obrante a fojas 23 que por la presente se aprueba.
- 3º — Autorizar para la impresión del primer número de la revista mencionada la suma de quince mil pesos moneda nacional (15.000.—) cantidad que deberá ser imputada con cargo al Anexo V-Capítulo 2º - Inciso 2º - Item 2º - Partida Principal 1 - Partida Parcial 16 conforme a la reserva preventiva de fojas 4, debiéndose prever en el próximo año el monto global a invertir en su impresión para los 4 trimestres de acuerdo a la periodicidad establecida en el artículo 1º.
- 4º — Designar en el cargo de Director de la revista cuya creación se dispone por el presente al Agrimensor CARLOS A. MAROTTA, con el cual colaborará una Comisión permanente de publicaciones que queda integrada de la siguiente manera: Ingenieros VICTOR CARRI, LUIS A. HARISPE, CESAR J. LUISONI, JULIO C. ASTUTI, DOMINGO CHIMIENTI, Sr. CARMELO T. MERLO, Contador VICENTE R. ARTURI y Dr. ROLANDO R. TUCCI.
- 5º — Regístrese, comuníquese a quienes corresponda, fecha pase a sus efectos a la Biblioteca Técnica.

Firmado: Ingeniero Civil PEDRO PETRIZ
Presidente

(¹) En la primera reunión realizada por la Comisión de Publicaciones, que tuvo lugar el 18-X-957, se resolvió denominar a la Revista con el nombre de "VIALIDAD".

PRESENTACION DE LA REVISTA VIALIDAD,
TRANSCRIPTA DE LA REVISTA Nº 1, PAGINA 3.
DICIEMBRE DE 1957.

Sea ésta la presentación de la revista y el primer saludo que la Comisión de Publicaciones dirige al personal de la casa ante todo y además a quienes se interesen por nuestros problemas fuera de ella.

Porque esta Revista será nuestra voz y nuestro símbolo, el que trasunte nuestro mantenido espíritu vial y además el otro, el de la nueva Dirección.

Brote nuevo en el viejo tronco, savia de trabajo y de paz, de libertad y de independencia. ¿Por qué no? Tal como suena en los viejos himnos americanos.

La personalidad definida que estas condiciones vitales le proporcionan, ha impulsado a las autoridades a darse una voz propia, una cátedra, una tribuna y también un modesto álbum de recuerdos.

Aquí se afirmará nuestra fisonomía vial, cambiaremos ideas y formaremos doctrina, no solamente para nuestras inquietudes técnicas y científicas sino también sobre la mejor forma de servir a nuestra Dirección, a nuestro Estado y con tal servicio, a nuestra Patria.

Con esto debe estar dicho todo, no agreguemos mucho más so pena de disminuirlo; acotemos solamente que no hemos dejado caer al azar la palabra tribuna, no, aquí será bien recibida la inquietud de cada uno si está escrita en buen castellano, simple y claro.

Todos podrán hablar, pero bien; hablando nos conoceremos mejor, estaremos mejor informados de lo que piensan los superiores jerárquicos, los técnicos, los que trabajan afuera y en las oficinas, los legistas, los contables, en fin, será el erisol, la tribuna, el álbum, la pizarra de órdenes, el texto magistral.

Pero saludemos ahora a la joven y optimista Revista "Vialidad", llena de fe y esperanza, que nace para todos y de todos para cada uno. Bienvenida.

Autoridades viales en diciembre de 1957, fecha de aparición del primer ejemplar de la revista.

DIRECCION DE VIALIDAD

DIRECTORIO

Presidente Ing. Civ. Pedro Petriz
Vicepresidente Ing. Civ. Enrique Humet
Vocales Ing. Civ. Juan A. Cibraro
Ing. Civ. Juan F. García Balado
Sr. Rodolfo Molinari
Ing. Civ. Horacio M. Montes
Sr. Antonio Posse
Vocales Suplentes Dr. José P. Aramburu
Ing. Civ. Omar P. Depaoli
Ing. Civ. Arnoldo J. Bolognesi
Ing. Civ. Juan B. Cendagorta
Sr. Hilario Domínguez
Ing. Civ. Adolfo P. Grissi
Secretario Sr. Carmelo T. Merlo

INGENIERO JEFE

Ingeniero Civil José Néhim

JEFES DE DEPARTAMENTOS

Estudios y Proyectos Ing. Civ. Luis A. Harispe
Construcciones Ing. Civ. Víctor Carri
Conservación Ing. Civ. Domingo C. Chimienti
Talleres Cap. de Nav. (R) Augusto P. L. Gauthier
Contable Cont. Vicente R. Arturi
Jurídico Dr. Julio A. Migoni

COMISION DE PUBLICACIONES

Presidente Agrim. Carlos A. Marotta
Secretario Dr. Rolando R. Tucci
Vocales Ing. Civ. Luis A. Harispe
Ing. Civ. Víctor Carri
Ing. Civ. Domingo C. Chimienti
Ing. Civ. César J. Luisoni
Ing. Civ. Julio C. Astuti
Sr. Carmelo T. Merlo
Cont. Vicente R. Arturi

LAS OBRAS VIALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INFORME AL 5 DE OCTUBRE DIA DEL CAMINO

OBRAS TERMINADAS DESDE EL 5-X-71 AL 5-X-1972

PARTIDOS	CAMINO	LÓNG. km	TIPO DE OBRA	Contrato Ampliaciones
1 - Bragado - 25 de Mayo	Bragado - 25 de Mayo Tr. I	28,0	Pavimento	3.797.088
2 - Tandil	Tandil - Rauch Tr. I Secc. "A"	22,2	Pavimento	5.828.497
3 - Saavedra	Acceso a Goyena desde R. N. 33	16,4	Pavimento	1.439.566
4 - Bahía Blanca - Cnel. Pringles	Bahía Blanca - Cnel. Pringles Tr. II	24,1	Pavimento	3.825.785
5 - Balcarce - Lobería	R.P. 55 Tr. Balcarce-Pieres-	60,4	Pavimento	13.595.929
5' - 25 de Mayo	Bragado - 25 de Mayo Tr. II y Acc. a 25 de Mayo	32,7	Pavimento	4.552.837
6 - Cnel. Suárez y Saavedra	Cnel. Suárez - Pigüé y Accesos	55,9	Pavimento	13.560.511
7 - San Cayetano - Tres Arroyos - Gonzales Chaves	Gonzales Chaves - San Cayetano	51,1	Pavimento	8.778.000
8 - La Plata - San Vicente	La Plata - San Vicente	22,4	Pavimento	5.130.206

PARTIDOS	CAMINO	LONG. km	TIPO DE OBRA	Contrato Ampliaciones
9 - Pehuajó - H. Irigoyen	Pehuajó - Henderson y Acceso a Henderson	60,2	Pavimento	11.413.100
10 - C. de Areco - Chacabuco	R.P. 51 Chivilcoy - C. de Areco Tr. II	29,2	Reconstrucción y ensanche	3.826.838
11 - 25 de Mayo - Chivilcoy	Chivilcoy - 25 de Mayo Tr. II y Accesos	22,6	Reconstrucción y ensanche	3.874.924
12 - G. Chaves - Laprida	De la Garma - Laprida y Acceso a J. E. Barra	70,3	Apertura de traza	585.934
13 - Junín - Gral. Viamonte - Bragado	Junín - Bragado y Accesos	74,8	Apertura de traza	492.122
14 - Guaminí - Adolfo Alsina	R.P. 60 Tr. III - R.P. 85 Emp. R.P. 14 La Pampa	114,4	Apertura de traza	1.006.302
15 - Gral. Lamadrid	Pte. s/Aº El salado en Cº Gral. Lamadrid - Daireaux	----	Obras de arte	210.329
16 - Magdalena	Construcc. 7 alcantarillas complementarias de las existentes en la R.P. 20 Chascomús - Magdalena - Tr. F.C.G. Roca - Río Samborombón	----	Obras de arte	307.369
17 - Necochea - San Cayetano	Pte. s/Aº El Pescado Castigado en Cº San Cayetano R.P. 86	----	Obras de arte	148.567
18 - Berisso	Cº Berisso - La Balandra	----	Bacheo y refuerzo con tratamiento bituminoso	274.732
19 - Monte	Acc. a Abott desde R.N. 3	----	Mejoram. Pavim. Flexible	126.663
20 - Alvear - Saladillo	Accesos a Gral. Alvear y Saladillo desde R.P. 51	----	Tratamiento bituminoso doble	163.674
21 - La Plata	R.P. 10 (Calle 66) y R.P. 55-2 (Calle 137)	----	Ensanche y repavimentación.	642.715
22 - Saavedra - Puan	Cº Goyena - Altavista - Puan (R.P. 95-2 y 85-2)	----	Ensanche y Rectificación de traza.	119.999
23 - Rauch	R.P. 30 Rauch - Las Flores Tr. II	----	Mejora progresiva de pavimento flexible.	370.109
24 - Tigre	R.P. 27 Tr. Tigre - Benavidez	----	Refuerzo de estructura	998.504
25 - Pilar	R.P. 25 Tr. Pilar - Escobar - Prog. km 0,000 a km 3,500	----	Reconstrucción carpeta concreto asfáltico.	132.120
26 - Tandil	R.P. 103 - 7 Tr. R.P. 74 Tandil - Por el Dique y Balneario	----	Construcción obras básicas.	282.179
27 - Pila	R.P. 57 Pila - Lezama	----	Reconst. carpeta asfalt.	839.378
28 - Trenque Lauquen	Acceso a Trenque Lauquen de R.N. 5	----	Ref. estruct. y ensanche	653.231
29 - Salto	Acc. a La Invencible de R.P. 31	----	Pavimento y ensanche.	183.178
30 - Magdalena	R.P. 11 La Plata - Magdalena	----	Reconst. carpeta asfalt.	881.718
31 - Necochea - Juárez	R.P. 80 Prog. km 31 a 56	----	Mej. con entoscado	189.149
32 - Olavarría	Blanca Grande - Espigas	----	Mej. con entoscado	208.439
33 - Villarino	R.P. 111 - 8 M. Buratovich - La Planchada	----	Const. obras básicas y calzada tosca triturada.	511.085
34 - Ayacucho	Ayacucho - Las Armas	----	Reconst. y/o ensanche	10.554.624
35 - Tandil	Pte. s/Aº Chapaleofú en Cº Tandil - Azul	----	Obras de arte	160.572
36 - Gral. Lavalle	Pte. s/Aº El chancho en Cº Gral. Conesa - Gral. Madariaga	----	Obras de arte	188.115
37 - La Plata	R.P. 55 - 2 Tramo: Calle 7 Arana-calle 137 hasta 72	----	Mejoramiento de pavimento	371.940
38 - Cnel. Suárez	R.P. 85 - Tramo: R.P. 76 - Cnel. Suárez	----	Reconstrucción y mejoramiento	787.921
39 - Gral. Pueyrredón	Cno. R.P. 11 - Tramo: Faro Punta Mogotes - Balneario San Patricio	----	Ensanche y reconstrucción de carpeta asfáltica	759.613

PARTIDOS	CAMINO	LONG. km	TIPO DE OBRA	Contrato Ampliaciones
40 - La Matanza	Avenida Crovara - Tramo: R.P. 4 - Vías del F.C.D.F. Sarmiento	----	Ensanche y repavimentación	1.005.400
41 - Gral. Pueyrredón	R.P. 88 - Tramo: Aero Club Mar del Plata - Paraje "El Boquerón"	----	Reconstrucción	1.067.015
42 - Gral. Paz	Acceso a Ranchos	----	Remodelación y ensanche	288.513
43 - Gral. Sarmiento	Calle Moreno - Tramo: Del Viso - Acceso a estación Tortuguitas	----	Pavimentación	430.929
44 - Quilmes - Alte. Brown	R.P. 4 - Tramo: Cº Belgrano - Rotonda Lavallol	----	Mejoramiento de banquetas	188.395

NOMINA DEL PERSONAL QUE CUMPLIO SUS BODAS DE PLATA CON LA REPARTICION

5 DE OCTUBRE DE 1972, DIA DEL CAMINO

1-ADROGUE, Oscar Alberto	36-JUAREZ, Juan
2-ALE, Félix	37-LAMBRESCHT, Silvestre
3-ARROZERES, Luis Alberto	38-LONGO, José
4-ASTRAIN, Regino Gualberto	39-LYNN, José Ramón
5-ATONDO, Martín	40-MAESTROLIBERTI, Alberto Marcelo
6-BANNO, Arturo	41-MANCINI, Pascual
7-BERDINI, Mario	42-MARTINEZ, Jesús
8-BIETTI, Nora	43-MARTINEZ, Timoteo Agustín
9-BOTELLO, Lydia Elsa	44-MATTEUCCI, Florindo
10-CALCAGNO, Raúl Carlos	45-MERLO, Juan Martín
11-CALOMINO, Aníbal	46-MEZCZANIN, Rafael
12-CENTENO, Abilio Jesús	47-MOISA, Julio Alberto
13-CIMMINELLI, José	48-MUABRO, Nelva Inés
14-CLAVERIA, Arnoldo Selman	49-NOCETTI, Ubaldo Antonio
15-CORETTI, Jorge Walter	50-OXANDABERRO, Felipe
16-CORINDO, Alberto	51-PAGANI, Héctor Santos
17-CHIDICHIMO, Salvador	52-PALERMO, Francisco Alberto
18-D'INNOCENZO, Carlos Héctor	53-PANELO, Raimundo Sabas
19-DONNARI, Atilio José	54-PARDO, Sofía Luisa Petrona
20-ELIAS, Francisco Héctor	55-PAZOS, Omar Rodolfo
21-FARINA, Pedro	56-PERILLO, Zulema Filomena
22-FERNANDEZ, Joaquín	57-PETTINAROLI, Armando Ricardo
23-FERNANDEZ, Vicente	58-RAGGIO, Raúl Roque
24-FERRARI, Rubén Miguel	59-RHO, Alberto Néstor
25-FINARELLI, Blanca Haydée	60-RINALDI, Enrique
26-GABOTTO, Carlos	61-SAAVEDRA, Guido Martín
27-GARCIA MARQUEZ, Gustavo Fernando	62-SALA, Ambrosio
28-GOBBI, Eugenio Vicente	63-SATAS, Hugo Raúl
29-GONZALEZ, Jorge Abel	64-SCORCELLI, Juan José
30-GONZALEZ, Zulema Marcelina	65-SIMON, Jorge
31-GOPAR, Guillermo Domingo	66-SIOLA, Andrés
32-GRECO, Julio Argentino	67-SIRIMARCO, Nelly Ana
33-HERRERIAS, Víctor Oscar	68-VILLARRUEL, Eduardo León
34-IRIBE, Tránsito Antonio	69-ZAPATA, Oscar Daniel
35-JIMENEZ, Pedro	70-ZUFRIATEGUI, Alberto Juan

INAUGURACION DE LA RUTA ENTRE HENDERSON Y DAIREAUX

Con la habilitación oficial de la ruta entre Henderson y Daireaux se celebró en la Provincia el Día del Camino. La obra fue iniciada a mediados de 1971 y forma parte de la ruta provincial 86, que une las ciudades de General Villegas, Carlos Tejedor, Pehuajó, Henderson, General Lamadrid, Laprida, Juárez y Necochea.

El tramo terminado empalma con la ruta provincial 65 actualmente en construcción, conectando Guaminí con la localidad de Teodolina en el límite con la provincia de Santa Fe, para seguir por la vía pavimen-

tada 94 de dicha provincia.

La longitud del sector inaugurado es de 25 kilómetros construidos con una carpeta de concreto asfáltico. La inversión total ascendió a 582.161.925 pesos moneda nacional.

La ceremonia de habilitación fue presidida por el ministro de Obras Públicas, Ing. Leonardo D. Bertoni, asistiendo además el interventor en Vialidad, agrimensor Narciso Piorno, los intendentes de los partidos de Hipólito Irigoyen, Bolívar y Daireaux, funcionarios de Vialidad y otras autoridades.



XIV CONCURSO DE TRABAJOS SOBRE TEMAS VIALES

RESOLUCION Nº 2728

APROBACION DEL CONCURSO Y ADJUDICACION DE PREMIOS

Corresponde al Expte. 2410-8-1.374/72

LA PLATA, 2 de octubre de 1972

Visto que por estas actuaciones se expide el Jurado que fuera designado oportunamente para discernir los premios del XIV CONCURSO SOBRE TEMAS VIALES, realizado en la Repartición de conformidad con lo dispuesto en la Resolución Nº 1162/72; y

CONSIDERANDO:

Que al cierre de dicho concurso y tal como consta en el acta adjunta, se registró la presentación de ocho trabajos;

Que el Jurado actuante, luego de efectuar el estudio y valoración de los temas presentados, llega a la conclusión que corresponde otorgar los premios en la siguiente forma: 1er. premio al trabajo titulado **EVALUACION ECONOMICA DE DOS PROYECTOS ALTERNATIVOS**, del que son autores los agrimensores Emilio Bandel y Jaime Yáñez; 2do. premio al trabajo **UNA METODOLOGIA PARA EL DIMENSIONADO DE APOYOS DE NEOPRENO EN PUENTES**, cuyo autor es el ingeniero Roberto Igoznikow y el 3er. premio (a repartir 50 % a cada uno), a los trabajos titulados **CENSO DE CARGAS EN TRANSITO**, del que es autor el señor Juan Lis y **LA SISTEMATIZACION ELECTRONICA DE DATOS EN EL CONTROL DE LA GESTION DE LA OBRA VIAL**, del que son autores el agrimensor Adalberto Magrán, el señor Raúl Héctor Rodríguez y la señora Olga Estrella-Colombo, e instituir un premio estímulo al doctor Oswaldo Horacio Suriani, por su trabajo titulado **NUEVOS ASPECTOS EN MATERIA DE DERECHO ADMINISTRATIVO DISCIPLINARIO**, CON MOTIVO DE LA VIGENCIA DE LA LEY 7575.

Que, asimismo, el Jurado aconseja se disponga la publicación de los trabajos premiados;
Por ello, y en un todo, de acuerdo con el dictamen del Jurado, el INTERVENTOR EN LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, en uso de sus atribuciones,

RESUELVE

1º) Aprobar el XIV CONCURSO SOBRE TEMAS VIALES, realizado entre el personal de la Repartición, así como también el dictamen del Jurado obrante en acta agregada.

2º) Consecuente con lo propiciado por el Jurado, adjudicar los premios en la siguiente forma: 1er. premio de \$ 2.000 a los agrimensores Emilio Bendel y Jaime Yáñez, por su trabajo titulado EVALUACION ECONOMICA DE DOS PROYECTOS ALTERNATIVOS; el 2do. premio de \$ 1.500 al ingeniero Roberto Igoznikow, por su trabajo titulado UNA METODOLOGIA PARA EL DIMENSIONADO DE APOYOS DE NEOPRENO EN PUENTES y el 3er. premio de \$ 1.000 (a repartir 50 % a cada uno) a los trabajos titulados CENSO DE CARGAS EN TRANSITO, cuyo autor es el señor Juan Lis, y LA SISTEMATIZACION ELECTRONICA DE DATOS EN EL CONTROL DE LA GESTION DE LA OBRA VIAL, del que son autores el agrimensor Adalberto Magrán, el señor Raúl Héctor Rodríguez y la señora Olga Estrella Colombo.

3º) Crear y adjudicar un premio estímulo de \$ 500 a favor del doctor Osvaldo Horacio Suriani, por su trabajo titulado NUEVOS ASPECTOS EN MATERIA DE DERECHO ADMINISTRATIVO DISCIPLINARIO, CON MOTIVO DE LA VIGENCIA DE LA LEY 7575.

4º) El importe total de (\$ 5.000.-) CINCO MIL PESOS, determinado por los premios adjudicados en las presentes actuaciones se atenderá con cargo a la siguiente imputación: Presupuesto General 1972-Erogaciones Corrientes-Carácter 2-Jurisdicción 05-U. de I. 01-Item 01-Finalidad 5-Función 07-Programa 03-Sección 1-Sector 01-Pda. Principal 04-Pda. Parcial 11.

5º) Disponer que los premios conferidos por los artículos 2º y 3º se entreguen en fecha a fijar.

6º) Dejar establecido que oportunamente se procederá, por intermedio de la División Biblioteca y Publicaciones de la Repartición, a la impresión de los trabajos premiados.

7º) Regístrese; comuníquese a quienes corresponda; hágase saber a todas las dependencias de la Repartición; fecho, pase al Departamento Contable para su conocimiento y dé intervención a la Tesorería, formando antecedentes por separado, a fin de que se hagan efectivos los premios acordados por la presente; cumplido que sea, pasen estas actuaciones a la Subdirección Administrativa para su conocimiento y demás efectos, debiendo por último darse traslado a la División Biblioteca y Publicaciones, para el cumplimiento de lo establecido en el artículo anterior.

SOLUCION ANALITICA DEL PROBLEMA

DE TORSION

EN BARRAS

DE SECCION

POLIGONAL

POR
ENRIQUE ROMANELLI Profesor Asociado
MARIO J. MAURIZI Profesor Adjunto
PATRICIO A. LAURA Profesor Titular

Departamento de Ingeniería
Universidad Nacional del Sur

CONTENIDO

- I - Sumario.
- II - Nomenclatura.
- 1 - Introducción.
- 2 - El Método de Variable Compleja y la Solución del Problema de Saint-Venant.
- 3 - Aplicación a Secciones Poligonales Regulares.
- 4 - Determinación de la Constante de Torsión J.
- 5 - Determinación de las Tensiones de Corte.
- 6 - Resultados Numéricos: Discusión y Conclusiones.
- 7 - Agradecimientos.
- 8 - Referencias.

(1) Traducción del artículo: "Torsion of Bars of Regular Polygonal Cross Section".
Journal of Engineering Mechanics, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, April 1972.

I - SUMARIO

El presente trabajo trata la resolución analítica del problema de Saint Venant en barras de sección poligonal regular. Se obtienen expresiones para las tensiones y la constante de torsión en forma de series infinitas. Se obtienen resultados numéricos para un gran número de secciones, siendo también válidas las expresiones analíticas deducidas para secciones arbitrarias con uno o más ejes de simetría.

II - NOMENCLATURA

- a. Apotema del polígono.
 $F(z), F_1(\xi)$ Funciones analíticas.
 G : Módulo de corte.
 J : Constante de torsión.
 l, m : Cosenos directores de la normal a la curva de borde S .
 S, S_1 : Contornos del dominio real y el transformado, respectivamente.
 T : Momento de torsión aplicado.
 U : Solución de la ecuación de Poisson (ver Ecuaciones 1).
 x, y : Coordenadas cartesianas.
 z : Variable compleja ($z = x + iy$).
 ξ : Variable compleja en el dominio transformado ($\xi = re^{i\theta}$).
 ϕ : Función de alabeo.
 θ : Angulo de torsión por unidad de longitud.
 τ_{yz}, τ_{xz} : Tensiones de corte.

1 - INTRODUCCION

La solución exacta del problema de la torsión de barras prismáticas elásticas se conoce para el triángulo equilátero y para el cuadrado, (11). Para otros polígonos regulares (pentágono, hexágono, etc.) solamente se conocen soluciones aproximadas (1), (7) y (10).

Los métodos aproximados que han sido usados para la resolución del problema de torsión en el caso de barras de sección transversal no convencional son: diferencias finitas, colocación por puntos, elementos finitos, métodos variacionales, etc.

Es importante hacer resaltar que la solución es también de interés desde el punto de vista de la fluido-mecánica, ya que en el caso de secciones transversales simplemente conexas, tanto el problema del flujo de fluido en un conducto prismático en el caso de gradiente de presión constante como el problema de Saint Venant se hallan gobernados por el mismo sistema diferencial

$$\nabla^2 U = C \text{ (una constante)} \quad (1a)$$

$$U|_{S(x, y) = 0} = 0 \quad (1b)$$

donde $S(x, y) = 0$ es la relación funcional que define contorno de la sección transversal.

El presente trabajo hace uso del poderoso método de transformación conforme, utilizándose una expansión de Mc Laurin de la función exacta que transforma el dominio dado en el plano z en un círculo unitario en el plano ξ .

Teniendo en cuenta la gran precisión en los resultados obtenidos en el caso del triángulo equilátero y el cuadrado, donde, como hemos dicho, la solución exacta se conoce (11), los valores obtenidos para las otras formas pueden ser considerados como exactos para los fines prácticos.

2 - LA TEORIA DE VARIABLE COMPLEJA Y LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE SAINT VENANT

La solución del problema de torsión utilizando variable compleja se encuentra muy bien tratada en diversos textos; por lo tanto solamente haremos una breve revisión del método haciendo énfasis en el análisis del problema específico que vamos a considerar: el caso de las barras prismáticas de sección poligonal regular.

Siguiendo a Wang (12) las siguientes expresiones se dan sin demostración

$$\tau_{yz} = G \cdot \theta \cdot \left(\frac{\partial \phi}{\partial y} + x \right) \quad (2a)$$

$$\tau_{xz} = G \cdot \theta \cdot \left(\frac{\partial \phi}{\partial x} + y \right) \quad (2b)$$

donde ϕ es la función de alabeo que es gobernada por la ecuación de Laplace:

$$\nabla^2 \phi = \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0 \quad (3)$$

La función ϕ debe satisfacer la siguiente condición de borde

$$\left(\frac{\partial \phi}{\partial x} - y \right) l + \left(\frac{\partial \phi}{\partial y} + x \right) m = 0 \text{ sobre } S \quad (4)$$

donde l y m son los cosenos directores de la normal exterior al borde de S .

Por consideraciones de equilibrio en los extremos de la barra se llega a la siguiente ecuación:

$$T = G \cdot J \cdot \theta \quad (5)$$

donde J es la llamada constante de torsión y viene dada por la siguiente función

$$J = \iint_R (x^2 + y^2 + x \frac{\partial \phi}{\partial y} - y \frac{\partial \phi}{\partial x}) dx dy \quad (6)$$

El producto GJ proporciona una medida de la rigidez de la barra sujeta a torsión y usualmente se la denomina rigidez torsional de la barra.

El análisis del problema se reduce a la determinación de una función analítica $F(z) = \phi + i\psi$ donde ϕ debe satisfacer la condición de borde (4). Desde el punto de vista práctico es más conveniente trabajar con la parte imaginaria de $F(z)$ (12).

Puede demostrarse que la función ψ debe satisfacer la condición

$$\psi = \frac{1}{2} z \bar{z} + C \text{ sobre } S \quad (7)$$

donde $\bar{z}$ es la variable compleja conjugada de z .

De acuerdo con el teorema de Riemann, (3) cualquier sección simplemente conexa puede transformarse en un círculo unitario en el plano ξ . Puede suponerse que tal transformación se realiza mediante una función analítica de la forma:

$$z = f(\xi) \quad (8)$$

La función $F(z)$ puede expresarse como:

$$F(z) = F[f(\xi)] = F_1(\xi) \quad (9)$$

y la condición de borde de la ecuación (7) puede escribirse:

$$\psi = \frac{1}{2} f(\xi) \cdot \bar{f}(\bar{\xi}) + C \text{ sobre } S_1$$

donde S_1 indica el círculo unitario $|\xi| = 1$. Usando la definición de funciones conjugadas puede demostrarse fácilmente que:

$$F_1(\xi) = \bar{F}_1(\bar{\xi}) = i f(\xi) \bar{f}(\bar{\xi}) + C' \text{ sobre } S_1 \quad (10)$$

A los fines prácticos las expresiones que interesan son: (ver Ref. 12):

a) La constante de torsión J :

$$J = \frac{1}{4i} \oint_{S_1} \oint_{S_1} \frac{f_1(\xi) \bar{f}_1(\bar{\xi})}{\bar{f}_1(\bar{\xi})^2 f_1(\xi)} \frac{df_1(\xi) d\bar{f}_1(\bar{\xi})}{d\xi}$$

$$- \frac{1}{4} \oint_{S_1} \oint_{S_1} \{ F_1(\xi) + \bar{F}_1(\bar{\xi}) \} \{ f_1(\xi) d\bar{f}_1(\bar{\xi}) + \bar{f}_1(\bar{\xi}) df_1(\xi) \} \quad (11)$$

b) Las tensiones tangenciales:

$$\tau_{zx} + i \tau_{yz} = \frac{T}{J} \left\{ \frac{F_1(\xi)}{f_1(\xi)} - \bar{f}_1(\bar{\xi}) \right\} \quad (12)$$

3 - APLICACION A SECCIONES POLIGONALES REGULARES

La función transformación $z = f(\xi)$ viene dada por la expresión (ver Ref. 6):

$$z = a \frac{\int_0^\xi (1+w)^{s-2/s} dw}{\int_0^1 (1+w)^{s-2/s} dw} \quad (13)$$

donde a es la apotema del polígono regular y s es el número de ejes de simetría de la sección (figura 1).

El denominador de la ecuación (13) puede ser expresado como un parámetro A_s ya que sólo depende de s ; expandiendo en serie de Mc Laurin e integrando término a término se obtiene:

$$A_s = \frac{1}{\int_0^1 (1+w)^{s-2/s} dw} = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2+s)(2+2s) \dots (2+(n-1)s)}{s^n n! (1+ns)}} = \frac{1}{\sum_{n=0}^{\infty} a_n} \quad (14)$$

donde $a_0 = 1$

$$a_n = \frac{(2+s)(2+2s) \dots (2+(n-1)s)}{s^n n! (1+ns)} \cdot (-1)^n \quad (15)$$

Los valores del parámetro A_s pueden verse en la tabla 1 donde han sido tabulados en función de s . La integral que aparece en el numerador de la ecuación (13) puede ser expresada también como una serie infinita; de esta forma se obtiene:

$$z = f(\xi) = a \cdot A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot \xi^{ns+1} \quad (16)$$

donde los coeficientes a_n se hallan definidos en la ecuación (15).

4 - DETERMINACION DE LA CONSTANTE DE TORSION J

Como en la ecuación (11) debe usarse:

$$\xi|_{r=1} = e^{i\theta} \quad (17)$$

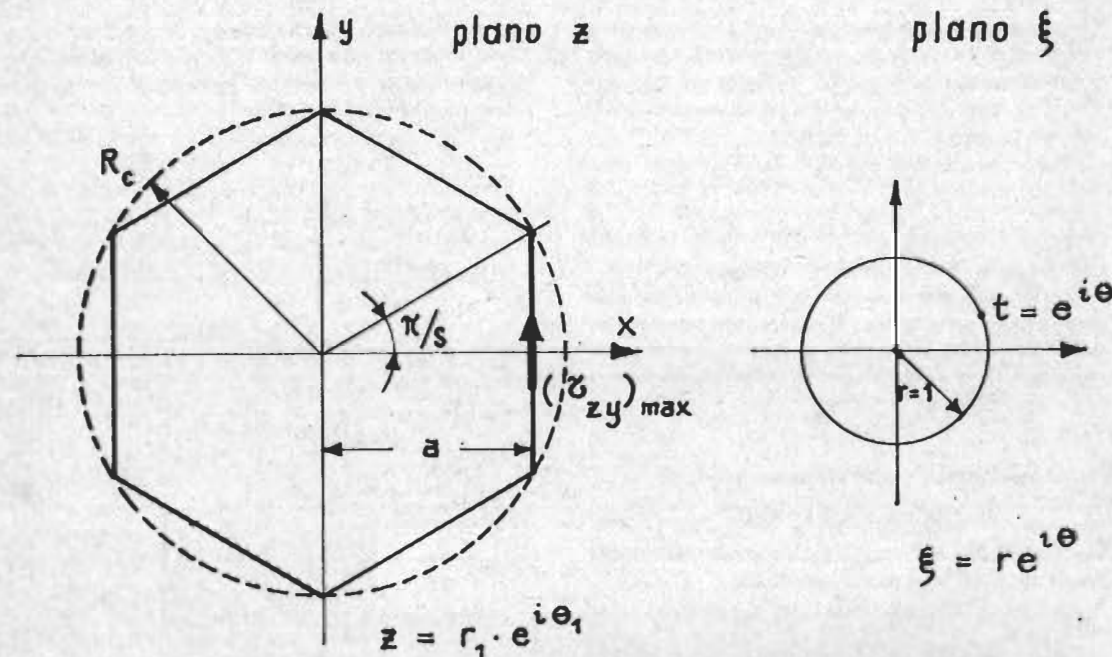
es conveniente introducir una nueva variable compleja t tal que:

$$t = e^{i\theta} \quad (17)$$

siguiendo a Wang (12), es conveniente expandir $F_1(\xi)$ en una serie infinita de potencias y resultan entonces las siguientes expresiones:

$$F_1(\xi) = \sum_{n=0}^{\infty} B_n \xi^n; \quad \bar{F}_1(\bar{\xi}) = \sum_{n=0}^{\infty} \bar{B}_n \bar{\xi}^n \quad (18)$$

donde los B_n son reales ya que todos los coeficientes de la función transformación también son reales (ver Ref. 13). Usando la condición de borde (ecuación 10) se obtiene:



a : apotema

s : número de ejes de simetría

FIGURA N° 1 : Transformación Conforme de Polígonos Regulares.

$$\sum_{n=0}^{\infty} B_n \cdot t^n - \sum_{n=0}^{\infty} B_n \cdot t^{-n} = i \cdot a^2 \cdot A_s^2 \cdot \sum_{m=1}^{\infty} C_m \cdot t^{ms} \quad (19)$$

$$\text{donde} \quad C_m = \sum_{n=0}^{\infty} a_{n+m} \cdot a_n \quad (20)$$

De la igualación de coeficientes en la ecuación (19) resulta:

$$B_n = i \cdot a^2 \cdot A_s^2 \cdot C_m$$

Por lo tanto, en las ecuaciones (18) para $r=1$:

$$F_1(\xi) \Big|_{r=1} = i \cdot a^2 \cdot A_s^2 \cdot \sum_{m=1}^{\infty} C_m \cdot t^{ms}$$

$$\bar{F}_1(\bar{\xi}) \Big|_{r=1} = -i \cdot a^2 \cdot A_s^2 \cdot \sum_{m=1}^{\infty} C_m \cdot t^{-sm} \quad (21)$$

Reemplazando los valores de las ecuaciones (16) y (21) en la (11), se obtiene, luego de algunas operaciones algebraicas:

$$\frac{J}{a^4 \cdot A_s^4} = \frac{1}{4i} \oint_{s_1} \left[\sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot t^{ns} \right]^2$$

$$\left[\sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot t^{ns} \right] \left[\sum_{n=0}^{\infty} (ns+1) a_n \cdot t^{ns} \right] dt -$$

$$-\frac{1}{4} \oint_{s_1} \left[t^{-1} \sum_{m=1}^{\infty} C_m \cdot t^{ms} - i \cdot \sum_{m=1}^{\infty} C_m \cdot t^{-ms} \right]$$

$$\cdot [(-1) \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot t^{ns} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (ns+1) a_n \cdot t^{-ns} +$$

$$+ \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot t^{-ns} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (ns+1) a_n \cdot t^{ns}] dt \quad (22)$$

La evaluación de las precedentes integrales de contorno es llevada a cabo utilizando el conocido teorema del residuo, obteniéndose finalmente:

$$J = \pi \cdot A_s^4 \cdot a^4 \left[\frac{1}{2} \sum_{m=0}^{\infty} \left(1 + \frac{ms}{2} \right) D_m^2 - s \sum_{m=0}^{\infty} m \cdot C_m^2 \right] \quad (23)$$

$$\text{donde} \quad D_m = \sum_{n=0}^{n=m} a_n \cdot a_{m-n}$$

5 - DETERMINACION DE LAS TENSIONES TANGENCIALES

Reemplazando las ecuaciones (16) y (21) en la (12) resulta:

$$\tau_{zx} + i \tau_{zy} = \frac{T}{J} \left[\frac{i \cdot a^2 \cdot A_s^2 \cdot s \cdot \sum_{m=1}^{\infty} m \cdot C_m \cdot t^{ms-1}}{a \cdot A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (ns+1) a_n \cdot \xi^{ns}} - i \cdot a \cdot A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \xi^{ns-1} \right] \quad (24)$$

El valor máximo de las componentes del tensor tensión se produce para $r=1$; $\theta=0$.

La ecuación (24) se hace:

$$\tau_{zx} + i \tau_{zy} = \frac{T}{J} \left[\frac{i \cdot a^2 \cdot A_s^2 \cdot s \cdot \sum_{m=1}^{\infty} m \cdot C_m}{a \cdot A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (1+ns) a_n} - i \cdot a \cdot A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} a_n \right] \quad (25)$$

De la ecuación (25) se deduce $\tau_{zx}=0$; ello es también obvio por consideraciones físicas y como

$$A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} a_n = 1 \text{ se obtiene:}$$

$$(\tau_{zy})_{\max} = \frac{T \cdot a}{J} \left[1 - \frac{A_s^2 \cdot s \cdot \sum_{m=1}^{\infty} m \cdot C_m}{1 + s \cdot A_s \cdot \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot a_n} \right] \quad (26)$$

6 - RESULTADOS NUMERICOS Y CONCLUSIONES

Las ecuaciones (14), (23) y (26) han sido calculadas en función del número de ejes de simetría de la sección poligonal regular tomando cincuenta términos en las respectivas sumatorias. A medida que aumenta s , la convergencia de la serie aumenta rápidamente. Teniendo en cuenta la aproximación obtenida en el caso del triángulo equilátero y el cuadrado y la dependencia de la razón de convergencia del número de ejes de simetría de la configuración, puede concluirse que la aproximación de los valores de la constante de torsión y de la máxima tensión tangencial para formas poligonales de más alto número de ejes de simetría ($s > 4$) es aún mejor y puede considerarse como exacta a los fines prácticos.

Las tablas 2 y 3 presentan una comparación de resultados con los obtenidos por otros investigadores.

Es importante puntualizar que las ecuaciones (23) y (26) son también aplicables a formas arbitrarias, siempre que tengan por lo menos un eje de simetría, si se conoce la función transformación. Con respecto a la determinación de la función transformación, varios métodos aproximados han sido desarrollados (2), (5), (8), (13) y (14).

Creemos conveniente también recalcar que los métodos numéricos, tales como la técnica de elementos finitos, son más generales y poderosos que las clásicas técnicas analíticas. Pero las últimas proveen respuestas matemáticas exactas aun para formas complejas como las investigadas en este trabajo y entonces es posible verificar la aproximación de los métodos numéricos, como el conocido método de los elementos finitos, cuando se aplica a formas "no rectangulares" y "no-circulares".

Orden del polígono s	Parámetro A_s
3	1.13209
4	1.07870
5	1.05246
6	1.03754
7	1.02823
8	1.02201
9	1.01765
10	1.01447
12	1.01024
15	1.00668
20	1.00384
50	1.00063
100	1.00016
500	1.000008
1000	1.000001
	1

Tabla 1 - Parámetro $A_s = \left[\int_0^1 (1+u^2)^{-2/s} \cdot du \right]^{-1}$

7 - AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los profesores Jorge Reyes y Raúl E. Rossi por su ayuda en la preparación del programa para la computación de resultados numéricos; y al Ing. Filiberto Domini y a los estudiantes Lilian Urruti, Luciano López y Roberto Lublin, quienes realizaron algunos de los cálculos preliminares.

El presente trabajo ha sido auspiciado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

También se agradecen las valiosas sugerencias del Profesor Ascensio Lara.

8 - REFERENCIAS

Orden del polígono	J/a*	J/a*	J/a* Ref. (7)	J/a* Ref. (9)
s	Presente investi- gación	Exacto	Límite Inferior	Límite Superior
3	3.1173	3.1177	2.592	4.288
4	2.2494	2.2496	2.000	2.544
5	1.9720	---	1.8138	2.0916
6	1.8408	---	1.7351	1.9129
7	1.7666	---	1.6845	1.8042
8	1.7200	---	1.6540	1.7446
9	1.6886	---	1.6352	1.7052
10	1.6663	---	1.6256	1.6868
12	1.6374	---	---	1.6233
15	1.6137	---	---	1.5965
20	1.5952	---	---	1.5761
50	1.5748	---	---	1.5544
100	1.5718	---	---	1.5513
500	1.570838	---	---	1.5503
1000	1.570807	---	---	1.5503
∞	$\pi/2$	$\pi/2$	---	$\frac{\pi}{20}$

Tabla 2 - Comparación de resultados de J/a* con los obtenidos por diferentes investigadores.

Orden del polígono	$(\tau_{zy})_{\text{máx.}} \cdot J$ T.R _c		
s	Presente investi- gación	Ref. (7)	Exacto
3	0.7499	0.7500	0.7500
4	0.9550	0.9898	0.9549
5	1.0306	1.0838	---
6	1.0619	1.1230	---
7	1.0748	1.1388	---
8	1.0796	1.1437	---
9	1.0823	1.1433	---
10	1.08301	1.1404	---
12	1.0747	---	---
15	1.0665	---	---
20	1.0548	---	---
50	1.0255	---	---
100	1.0133	---	---
500	1.0028	---	---
1000	1.00138	---	---
	1.0000	---	---

Tabla 3 - Comparación de resultados de

$$\frac{(\tau_{zy})_{\text{máx.}} \cdot J}{T \cdot R_c}$$

obtenidos por diferentes investigadores.

- 1 - COLLATZ, L., *The numerical treatment of differential equations*. Springer - Verlag, 1960.
- 2 - GAIER, D., *Konstruktive methoden der Konformen abbildung*. Springer - Verlag, 1964.
- 3 - KANTOROVICH, L.V. and KRYLOV, V.I., *Approximate methods of higher analysis*. Interscience Publishers, New York, 1958.
- 4 - LAURA, P.A., *Conformal mapping of a class of doubly connected regions*. Catholic University of American Report N° 8 to NASA, January 1965.
- 5 - LAURA, P.A., *Conformal mapping and the determination of cutoff frequencies of waveguides with arbitrary cross section*. Proceedings of the IEE, pp. 1078-1080, August 1966.
- 6 - NEHARI, Z., *Conformal mapping*. Mc Graw Hill Book Co., New York, 1952.
- 7 - NIEDENFUR, F.W. and LEISSA, A.W., *The torsion of prismatic bars of regular polygonal cross section*. Journal of the Aerospace Sciences, Vol. 28, pp. 224-226, 1961.
- 8 - RICHARDSON, M.K., *A numerical method for the conformal mapping of finite doubly connected regions with application to the torsion problem for hollow bars*. Ph. D. Dissertation, University of Alabama, Alabama, 1965.
- 9 - ROARK, R.J., *Formulas for stress and strain*. Mc Graw Hill Book Co., 1952, p. 188.
- 10 - STANISIC, M.M.; HAUCK, C.A. and MATIAS, R.A., *Concerning the torsion of prismatic bars having a hexagonal cross section*. Journal of the Aerospace Sciences, Vol. 27, pp. 631-633, 1960.
- 11 - TIMOSHENKO, S. and GOODIER, J.N., *Theory of elasticity*. Mc Graw Hill Book Co., 1951.
- 12 - WANG, C.T., *Applied elasticity*. Mc Graw Book Co., 1953, pp. 178-181.
- 13 - WILSON, H.B. Jr., *A method of conformal mapping and the determination of stresses in solid propellant rocket grains*. Ph. D. Dissertation, University of Illinois, Urbana, Illinois, 1963.
- 14 - WILSON, H.B.; BECKER, E. and PARR, Ch., *Further developments of conformal mapping techniques*. Report S 46, Rohm and Haas Co., Huntsville, Alabama, July 1964.

REALIZACION DE SISTEMAS ADAPTIVOS C-UNIVERSALES

RESUMEN

Este trabajo se basa en la tesis realizada por el Ing. Alberto J. Llambi, para optar al grado de Magister en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile, bajo la supervisión de su profesor guía Ing. Tomás Lang K.

Es la intención del mismo llenar un hueco existente en el estudio de los sistemas adaptivos, en lo referente a los circuitos de clasificación (o aprendizaje) de funciones booleanas no completamente especificadas.

El logro de tal intento se ubica en el sentido de abordar el tema mencionado desde el punto de vista de los sistemas lógicos adaptivos. A tal fin se introducen los sistemas lógicos adaptivos C-Universales (y en especial su realización MALP-α) no sin antes definir las funciones C-especificadas.

Asimismo se incluye el concepto de máxima cardinalidad permisible aplicada a un conjunto de estímulos a clasificar mediante una red MALP-2.

Luego, a través de la demostración de un teorema, se encuentra la cota inferior para dicha máxima cardinalidad y también se indica un camino para la estimación de una cota superior como resultado de un detenido análisis de algunas realizaciones MALP-2.

Todo esto se obtiene mediante formulaciones matemáticas derivadas de un modo diferente de expresión del Criterio de Whitehead.

Finalmente se sugieren vías de estudio para posteriores avances en el campo de los sistemas lógicos adaptivos C-Universales.

ALBERTO JORGE LLAMBI

M.I.E. Universidad de Chile, OEA
Universidad Nacional de La Plata (Ca.T.A.D.)
Dirección de Vialidad de la
Provincia de Buenos Aires.
Sistematización Electrónica de Datos.

TOMAS LANG

Profesor Estable en el Programa M.I.E., OEA
Departamento de Electricidad
Universidad de Chile. Santiago de Chile.

CAPITULO I INTRODUCCION

Las necesidades actuales de gran complejidad en sistemas lógicos, tanto para la estructuración de sistemas digitales de alta envergadura como para la modelación de sistemas biológicos completos y en general para el procesamiento de un gran volumen de información, han encaminado el estudio hacia sistemas lógicos que tengan la posibilidad de adaptarse a una amplia gama de funciones deseadas.

Hasta ahora no se ha logrado plantear una teoría respecto a sistemas lógicos adaptivos y por lo tanto la intención del presente trabajo es contribuir, en la medida de lo posible, a un avance en dicho campo, mediante el análisis de un sistema adaptivo puramente digital.

Hemos hablado de sistemas adaptivos y de adaptividad pero, antes de continuar, debemos aclarar a qué nos referimos con ambos conceptos (¹).

DEFINICION 1

Un Circuito Lógico Adaptivo consta de un vector de entradas binarias $\vec{x}$ y una salida binaria y . La función booleana F que relaciona $\vec{x}$ con y también depende de un vector de señales de control binarias $\vec{p}$. O sea (ver figura 1):

$$y = F(\vec{x}, \vec{p})$$

siendo el vector de entradas:

$$\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_m, \dots, x_n); \quad x_m \in \{0, 1\}$$

el vector de controles:

$$\vec{p} = (p^1, p^2, \dots, p^i, \dots, p^R); \quad p^i \in \{0, 1\}$$

y la salida:

$$y \in \{0, 1\}$$

La relación entre $\vec{x}$ e y puede ser variada mediante las señales de control.

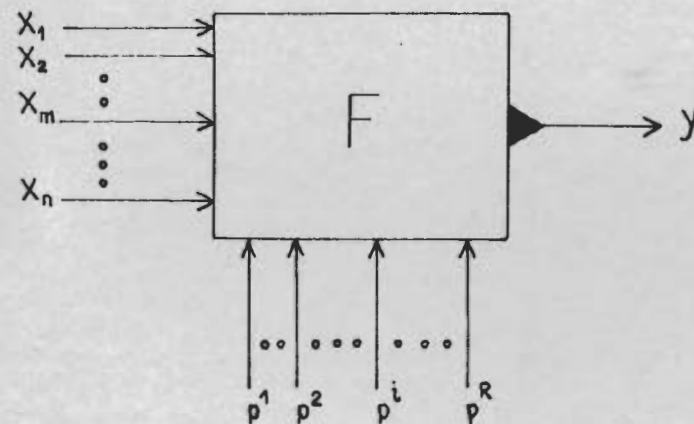


Figura 1. Circuito Lógico Adaptivo (Esquema)

DEFINICION 2

Adaptividad es la propiedad que posee un sistema de amoldarse, durante un conjunto de secuencias de enseñanza, a ciertas características de funcionamiento deseadas para su uso subsiguiente.

DEFINICION 3

Un circuito lógico adaptivo de n entradas es Universal si mediante el vector de controles es posible modificar la función F de modo de obtener las 2^{2^n} funciones booleanas de n variables, siendo el número de variables de control $R = 2^n$.

La figura 2 representa un circuito lógico adaptivo universal. En este caso la expresión de la salida es:

$$F(\vec{x}, \vec{p}) = \sum_{i=1}^{2^n} \left[p^i \cdot \prod_{m=1}^n (x_m)^{i_m} \right]$$

$$i_1, i_2, \dots, i_m, \dots, i_n = \text{exp. bin. } (i-1)$$

$$(x_m)^0 = \bar{x}_m; \quad (x_m)^1 = x_m$$

Σ : Suma booleana; Π : Producto booleano

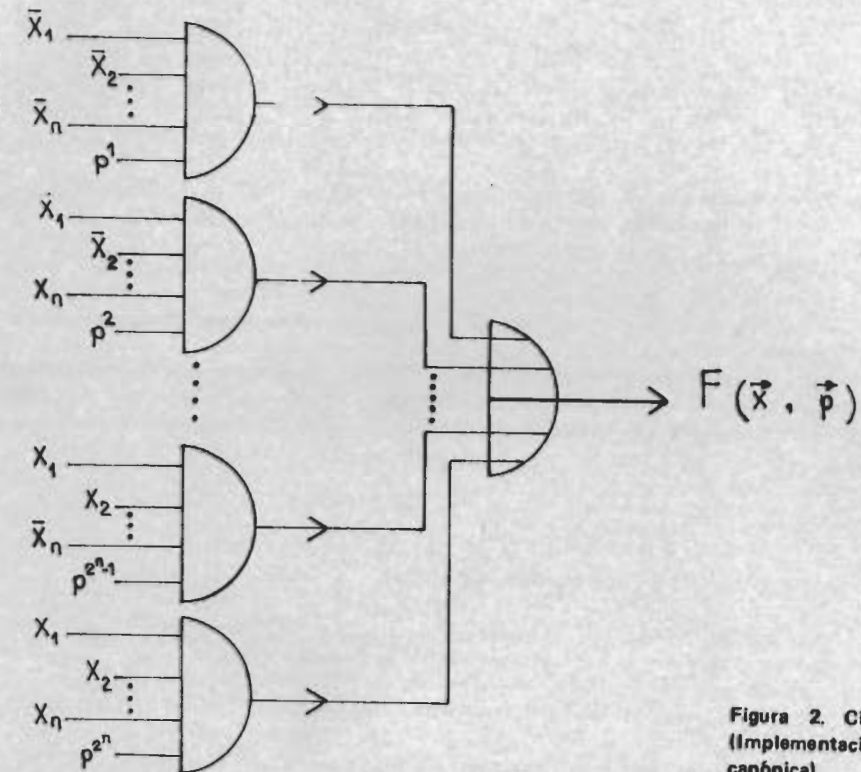


Figura 2. Circuito Lógico Universal. (Implementación mediante la expresión canónica)

Existen implementaciones prácticas de circuitos lógicos universales para 1, 2 y 3 variables de entrada en versión microcircuitual de la Fairchild (DTμL 946, DTμL 930, DTμL 930 - 1/2 DTμL 930 - DTμL 933) y de la Philips estructuralmente similares al de figura 2, pero con compuertas NAND en lugar de AND y OR (²).

Para lograr circuitos universales de mayor número de entradas se emplea la técnica de construcción modular a partir de módulos universales de 1, 2 y 3 variables de entrada. Con este proceso es posible llegar a disposiciones lógicas universales de hasta 10 variables de entrada las que, de por sí, resultan muy complicadas y de elevado costo (aproximadamente U\$S 1.500).

Observando la figura 2: si n aumenta R crece muy rápidamente hasta un punto en que, si $n > 10$, resulta prácticamente imposible de realizar, en forma microcircuitual, con el estado actual de la tecnología en materia de conexión de terminales en circuitos integrados.

Lo dicho surge del complicado sistema de control necesario para la clasificación de los 2^n vectores booleanos de cada una de las 2^{2^n} funciones booleanas de n variables. En otros términos: de manejar el conjunto universal de funciones completamente especificadas, de n variables.

Es de interés, entonces, considerar circuitos que permitan realizar clases más reducidas de funciones que requieran un número menor de controles. Una clase de importancia, para problemas de clasificación, es la de las funciones C-especificadas.

DEFINICION 4

Una función booleana se dice **C-especificada** si el número de vectores booleanos, para los cuales la función está especificada, es precisamente C. O sea, de los 2^n vectores booleanos, en una función C-especificada sólo se especifican C.

Retornando a las imposibilidades tecnológicas, para superar el límite práctico ($n \leq 10$) debemos recurrir a sistemas que involucren una estructura modular. Teniendo en cuenta esto y la no necesidad de especificación completa, pasamos a definir:

DEFINICION 5

Un **Sistema Lógico Adaptivo C-Universal** es una red de circuitos lógicos adaptivos universales que permite clasificar todas las funciones C-especificadas de n variables.

Por lo tanto, los circuitos lógicos adaptivos (que componen el sistema) universales mantienen y transmiten, a la red como conjunto, su propiedad de adaptividad pero no su carácter de universalidad (a menos que esto último se especifique expresamente).

DEFINICION 6

Un sistema lógico adaptivo es **2^n -Universal** si permite clasificar las 2^{2^n} funciones booleanas 2^n -especificadas (completamente especificadas).

Yendo a nuestro objetivo: nos proponemos estudiar las realizaciones MALP- α de los sistemas lógicos adaptivos

C-universales, para $n_\alpha = \alpha \cdot n$ variables de entrada, compuestos por circuitos lógicos adaptivos universales (que en adelante denominaremos U.L.U.) de n entradas cada uno. Un esquema de tal sistema puede apreciarse en figura 3.

Debido a la gran complejidad que involucra el análisis de este tipo de redes, nos concentraremos en el desarrollo de este trabajo en los Sistemas Lógicos Adaptivos C-Universales, para $n_2 = 2n$ variables de entrada, compuestos por módulos universales de n entradas cada uno. O sea, estudiaremos el caso correspondiente a $\alpha = 2$, cuyo esquema puede apreciarse en la figura 4.

En particular se determinará la cardinalidad máxima que puede tener un conjunto cualquiera de vectores booleanos para que la red pueda clasificarlo, cualesquiera sean los vectores y la clasificación deseada. Esta cardinalidad máxima se obtendrá en función del número de circuitos lógicos adaptivos universales que componen dicha red.

CAPITULO II

PLANTEO GENERAL DEL PROBLEMA

Como fuera expresado, nos concentraremos en los sistemas lógicos adaptivos C-Universales de $n_2 = 2n$ entradas (o sea $\alpha = 2$) compuestos por unidades lógicas universales de n entradas cada una.

El problema consiste en la determinación del máximo número de vectores booleanos que puede ser aplicado a una red lógica adaptiva C-Universal, en función del número de unidades de dicha red, para su clasificación cualquiera sea el conjunto de vectores bajo consideración.

Por lo tanto, una vez ubicado nuestro objetivo procederemos a desmenuzar nuestro sistema en un análisis detallado que nos permitirá obtener la expresión de la salida del mismo.

Sea una red de unidades lógicas universales (U.L.U.) compuesta por K unidades de entrada y una unidad de respuesta y cuyas características son las siguientes:

Cada U.L.U. de entrada posee n terminales de entrada a los que se conectan las variables de entrada. Por lo tanto son necesarias 2^n variables de control por unidad.

De las K unidades de entrada existen k_1 unidades con variables de entrada x_{m_1} ($\forall m_1$) 1, n y k_2 unidades con variables de entrada x_{m_2} ($\forall m_2$) $n+1, 2n$; siendo siempre:

$$K = k_1 + k_2$$

Como nos interesa una red simétrica, debe ser:

$$k_1 = k_2 = K/2$$

Cada unidad de entrada tiene una única salida conectada como entrada a la unidad de respuesta. Esta última debe tener K terminales de entrada y como debe ser U.L.U. para K entradas debe disponer de 2^K variables de control.

La unidad de respuesta posee una única salida que es la salida del sistema.

De este modo nuestra red queda perfectamente caracterizada en su apariencia que resulta ser la que se observa en figura 4.

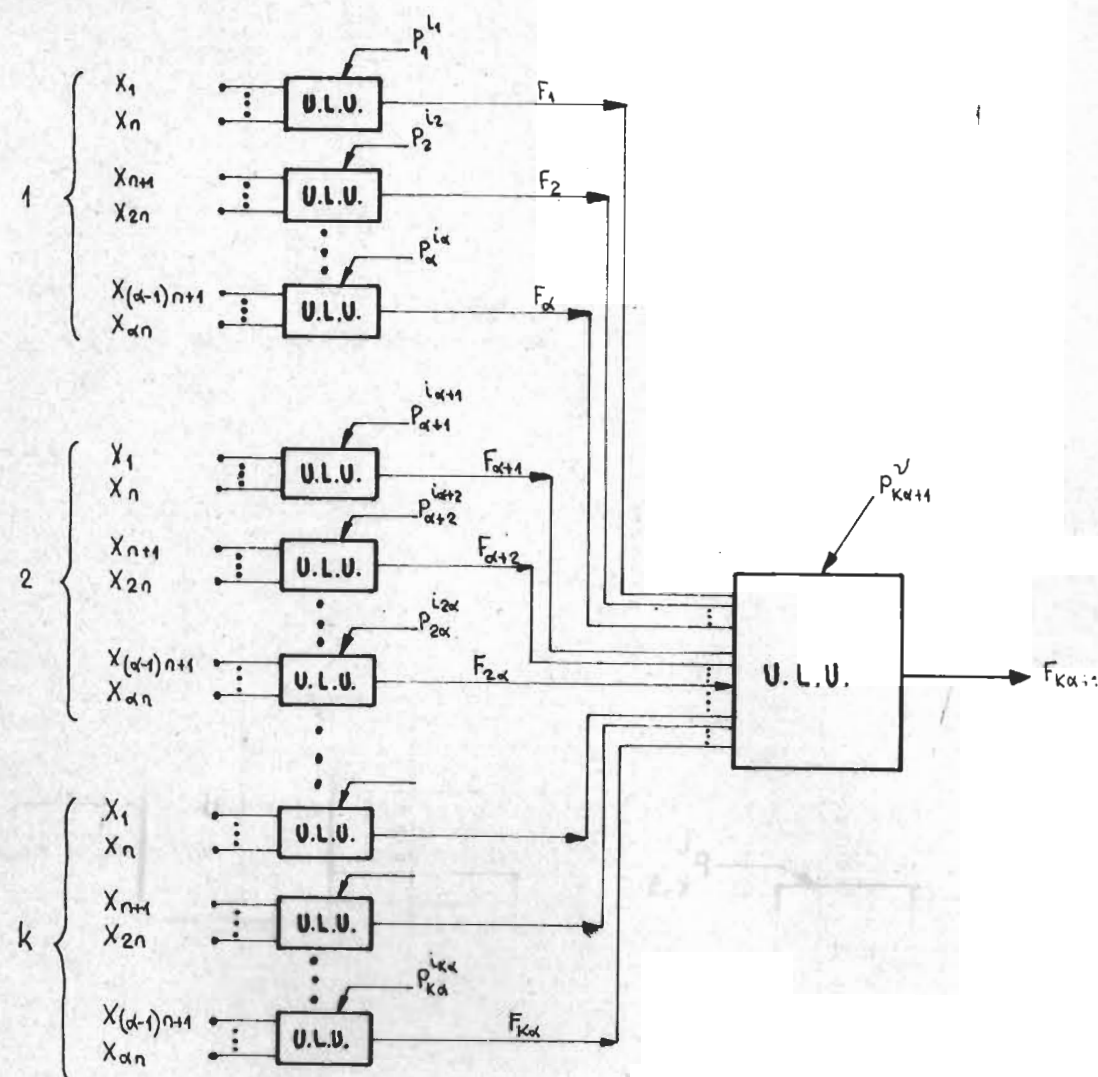


Figura 3. Realización MALP- α de un Sistema Lógico Adaptivo C-Universal (α cualquiera).

Debemos ahora hallar las expresiones que definen este sistema. Por definición (Def. 3) la expresión canónica de la salida de una U.L.U., con n variables de entrada y 2^n variables de control, es

$$F = \sum_{i=1}^{2^n} p^i \cdot \prod_{m=1}^n (x_m)^{i_m}$$

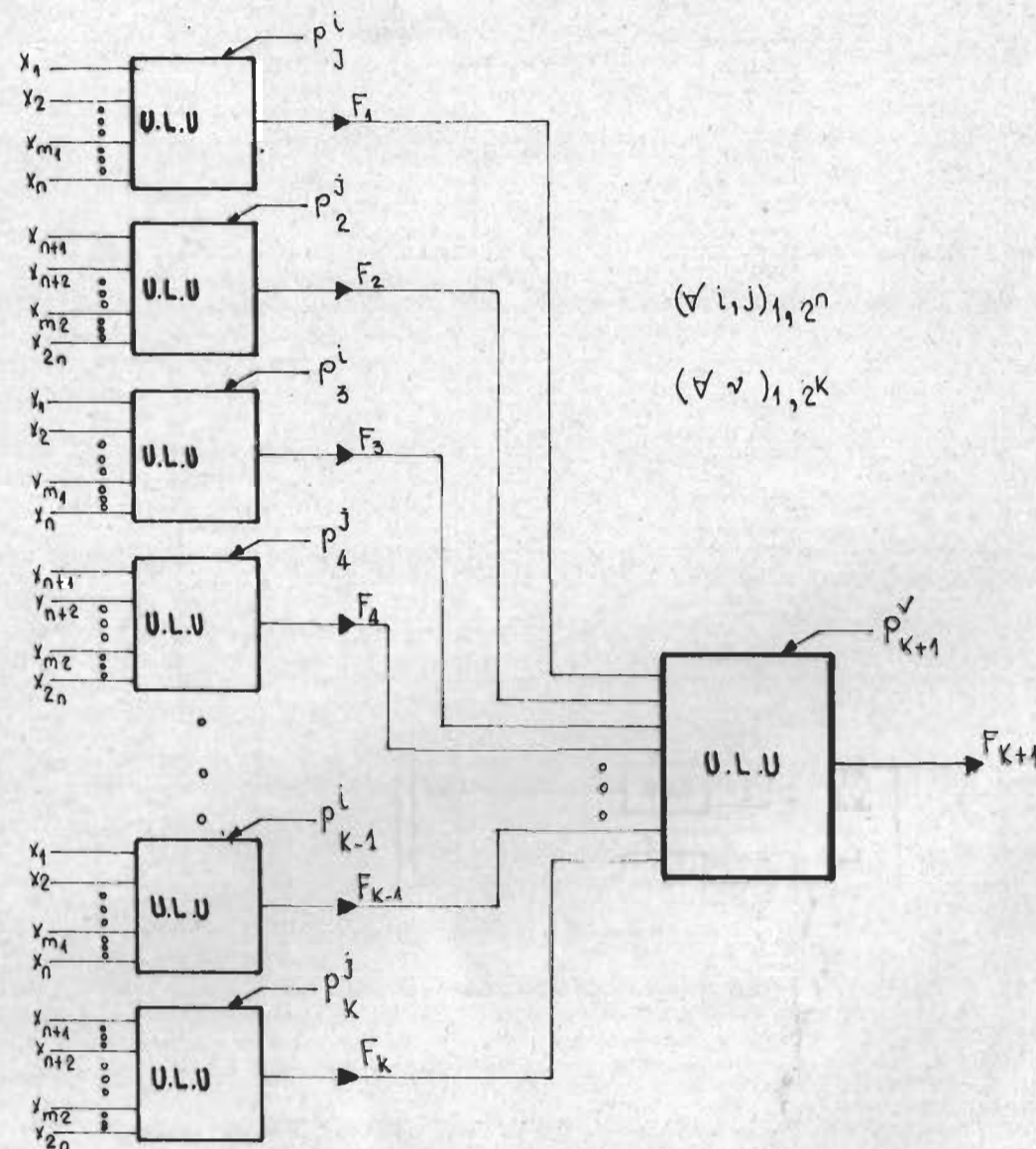
x_m : las variables de entrada.

p^i : las variables de control.

$i_1, i_2, \dots, i_n = \text{exp. bin. } (i-1)$

$(x_m)^1 = x_m; (x_m)^0 = \bar{x}_m$

Luego, la expresión de la salida de cada una de las unidades U.L.U. de entrada es:


 Figura 4. Realización MALP-2 de un Sistema Lógico Adaptativo C-Universal. ($\alpha = 2$).

$$F_1 = \sum_{i=1}^{2^n} p_i^1 \cdot \prod_{m_1=1}^n (x_{m_1})^{i_{m_1}} ; i_1 \ i_2 \dots i_n = \text{exp. bin. } (i-1)$$

$$(x_{m_1})^1 = x_{m_1} ; (x_{m_1})^0 = \bar{x}_{m_1}$$

$$F_2 = \sum_{i=1}^{2^n} p_i^2 \cdot \prod_{m_2=n+1}^{2n} (x_{m_2})^{i_{m_2}} ; i_{n+1} \ i_{n+2} \dots i_{2n} = \text{exp. bin. } (j-1)$$

$$(x_{m_2})^1 = x_{m_2} ; (x_{m_2})^0 = \bar{x}_{m_2}$$

$$F_{K-1} = \sum_{i=1}^{2^n} p_{K-1}^i \cdot \prod_{m_1=1}^n (x_{m_1})^{i_{m_1}}$$

$$F_K = \sum_{j=1}^{2^n} p_K^j \cdot \prod_{m_2=n+1}^{2n} (x_{m_2})^{j_{m_2}}$$

Análogamente, la función de salida de la U.L.U. de respuesta es

$$F_{K+1} = \sum_{v=1}^{2^K} p_{K+1}^v \cdot \prod_{m=1}^K (F_m)^{v_m} \quad [0]$$

$$v_1 \ v_2 \dots v_m \dots v_K = \text{exp. bin. } (\nu-1)$$

$$(F_m)^0 = \bar{F}_m ; (F_m)^1 = F_m$$

puesto que, en una expresión del tipo desarrollo en la forma canónica, complementar la expresión es equivalente a complementar las variables de control, o sea:

$$(F_m)^C = \sum_{\alpha=1}^{2^n} (p_m^\alpha)^C \cdot \prod_{z=z_1}^{z_n} (x_z)^\alpha$$

$$(z_i > 0) \in \{ \text{Nos. enteros: } (z_n - z_1) = n-1 \}$$

$$\text{siendo: } C = \{0, 1\}$$

$$\alpha_{z_1} \ \alpha_{z_2} \dots \alpha_{z_n} = \text{exp. bin. } (\alpha-1)$$

$$(p_m^\alpha)^0 = p_m^\alpha ; (p_m^\alpha)^1 = \bar{p}_m^\alpha$$

entonces, desarrollando la [0], resulta:

$$F_{K+1} = \sum_{i=1}^{2^n} \sum_{j=1}^{2^n} \left[\sum_{v=1}^{2^K} p_{K+1}^v \cdot (p_1^j)^{v_1} \cdot (p_2^j)^{v_2} \dots (p_K^j)^{v_K} - 1 \right]$$

$$(p_K^j)^{v_K} \cdot \prod_{m=1}^{2n} (x_{m_1})^{i_{m_1}}$$

$$v_1 \ v_2 \dots v_K = \text{exp. bin. } (\nu-1)$$

$$i_1 \ i_2 \dots i_n = \text{exp. bin. } (i-1)$$

$$j_1 \ j_2 \dots j_n = \text{exp. bin. } (j-1)$$

en forma más compacta se puede poner:

$$F_{K+1} = \sum_{i=1}^{2^n} \sum_{j=1}^{2^n} \left[\sum_{\nu=1}^{2^K} p_{K+1}^\nu \cdot \prod_{l=1}^K (p_l^r)^{\nu_l} \right] \cdot \prod_{m=1}^{2^n} (x_m)^{i_m} \quad [1]$$

Con:

$$r = \begin{cases} j & \text{si } i & l \in \left\{ \begin{array}{l} \text{Nos. pares enteros} \\ \text{Nos. impares enteros} \end{array} \right. & > 0 \end{cases}$$

Luego la [1] es la expresión de la salida, para la red adaptiva que se observa en la figura 4, en función de las variables de entrada y de control.

Como establecimos en la introducción, tenemos interés en esta red desde el punto de vista de la adaptación. Por lo tanto supongamos que se quiere adaptar la red de figura 4 a la función:

$$F_C = \sum_{i=1}^{2^n} \sum_{j=1}^{2^n} u_{ij} \cdot \prod_{m=1}^{2^n} (x_m)^{i_m} \quad \begin{matrix} i_1 \ i_2 \dots i_n = \text{exp. bin. } (i-1) \\ i_{n+1} \ i_{n+2} \dots i_{2n} = \text{exp. bin. } (j-1) \end{matrix} \quad [2]$$

$$(x_m)^0 = \bar{x}_m; (x_m)^1 = x_m$$

siendo: u_{ij} el valor de la función F_C para el estímulo correspondiente.

Esto implica hacer: $F_{K+1} = F_C$ que, de acuerdo con las ecuaciones [1] y [2], permite obtener:

$$u_{ij} = \sum_{\nu=1}^{2^K} p_{K+1}^\nu \prod_{l=1}^K (p_l^r)^{\nu_l}; \quad \nu_1 \ \nu_2 \dots \nu_K = \text{exp. bin. } (\nu-1) \quad [3]$$

Con:

$$(p_l^r)^1 = p_l^r; (p_l^r)^0 = \bar{p}_l^r$$

$$r = \begin{cases} j & \text{si } i & l \in \left\{ \begin{array}{l} \text{Nos. pares enteros} \\ \text{Nos. impares enteros} \end{array} \right. & > 0 \end{cases} \quad (\forall i, j)_{1, 2^n}$$

La [3] representa un sistema de 2^{2^n} ecuaciones booleanas con $(2^K + K \cdot 2^n)$ variables de control (o incógnitas).

Como adelantamos en la Introducción (a continuación de la Def. 3), el utilizar varias U.L.U. con n terminales de entrada cada una, en lugar de una U.L.U. de $2n$ entradas, se debe exclusivamente a la complicación e irrealizabilidad que introduce la implementación física de los controles. Como K puede llegar a ser muy grande, incluso mayor que n , entonces tendríamos en la unidad de respuesta el mismo problema (o aún más acentuado) que tratamos de resolver mediante el empleo de estas redes C-Universales.

Esta dificultad constructiva, junto con la complicación secuencial que introduce tener dos niveles de variables de control (nivel de entrada y nivel de respuesta) nos conduce a fijar las variables de control de la unidad de respuesta. Esto es equivalente a colocar una unidad de respuesta fija; luego, pasamos de un sistema:

$$u_{ij} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1, p_{K+1}^1, \dots, p_{K+1}^{2^K}) \quad [3']$$

dado por [3], a otro expresado por

$$u_{ij} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1), \quad (\forall i, j)_{1, 2^n} \quad [4]$$

siendo F la función que resulta al reemplazar los p_{K+1}^ν ($\forall \nu$) $1, 2^K$, en F' , por ciertos valores que más adelante especificaremos al hablar de máxima cardinalidad. Para lograr una mejor comprensión del sistema, conviene identificar las ecuaciones [4], en un cuadro, como se muestra en la figura 5. En ella se puede apreciar un arreglo, de 2^n filas X 2^n columnas, en el cual las variables de control con subíndice impar se repiten a lo largo de las filas y las con subíndice par a lo largo de las columnas; además, la función F resulta fija para todo el arreglo.

Por otra parte, no se requiere poder clasificar el cuadro total de estímulos de figura 5 sino que, en general, se desea adaptar la red a un subconjunto U del mismo de cardinalidad $C < (2^n \cdot 2^n)$. Luego, la función F_C será una función C-especificada con un alto grado de no-especificación ($C \ll 2^n$).

De lo expuesto se desprende que tendremos un subconjunto del sistema de ecuaciones [4] que indicaremos:

$$U = u_{ij}; u_{ij} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1) \quad [5]$$

$$(\forall i)_{1, n_f}; (\forall j)_{1, n_c}$$

Con: $n_f, n_c \ll 2^n$

siendo: n_f y n_c el número de filas y columnas, respectivamente, que abarca el arreglo de C estímulos considerado.

Observando el tipo de distribución que presenta (en figura 5) un sistema U cualquiera de C estímulos que abarca n_f filas y n_c columnas, si utilizamos una red adaptiva como la de figura 4 (pero con unidad de respuesta fija) podemos afirmar que el número de variables de control, que aparecen en total en las ecuaciones, se encuentra dado por:

$$N = k_1 n_f + k_2 n_c$$

siendo $(k_1 + k_2)$ el número de unidades de entrada a la red.

Luego, puesto que: $k_1 = k_2 = K/2$

resulta:

$$N = \frac{K}{2} (n_f + n_c) \quad [6]$$

Estamos en condiciones de establecer la siguiente definición:

DEFINICION 8

Dado un sistema lógico adaptativo C-Universal, con K U.L.U. y una unidad de respuesta fija, como elemento clasificador, y siendo U un conjunto de estímulo, de cardinalidad C , a clasificar, se dice que C representa la Máxima Cardinalidad (o sea U es un conjunto de Máxima Cardinalidad) permisible respecto de K si:

Cualquier otro conjunto U' de cardinalidad $C' \leq C$, resulta clasificable, y si existe al menos un conjunto de estímulos, de cardinalidad $(C+1)$, que no es clasificable.

$x_1 x_2 \dots x_n \dots x_{2n}$		$j=1$		$j=2$		$\dots$		$j=2^n$	
$i=1$		0 0 ... 0 0	0 0 ... 0 1	...	...	...	...	1 1 ... 1 1	...
0 0 ... 0 0	$u_{11} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	$u_{12} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{1j} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{1n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{1, 2^n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...
0 0 ... 0 1	$u_{21} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	$u_{22} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{2j} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{2n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{2, 2^n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
i	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Exp bin. $(i-1)$	$u_{i1} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	$u_{i2} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{ij} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{in} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{i, 2^n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2^n	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1 1 ... 1 1	$u_{2^n, 1} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	$u_{2^n, 2} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{2^n, j} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{2^n, n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...	$u_{2^n, 2^n} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1)$	...

Figura 5 - Representación, sobre el cuadro de estímulos, del sistema de ecuaciones [4]

Indicaremos la máxima cardinalidad, de U respecto de K , mediante:

$$C_K = \text{Máx. Card. } (U) \quad [7]$$

Anteriormente se mencionó la necesidad de utilizar una unidad de respuesta fija, motivo por el cual los p_{K+1}^v debían tomar "ciertos valores". Ahora podemos interpretar estas palabras y por lo tanto fijar los p_{K+1}^v ($\forall v$) $1, 2, K$ de modo que la cardinalidad C del conjunto de estímulos, resulte:

$$C_{K_m} = \text{Máx}_{F_{K+1}} C_K \quad (C_{K_m} \text{ depende de la unidad de salida que se emplee})$$

donde C_K está dado por [7]

También, por otra parte, debemos destacar que los conjuntos de estímulos se agrupan en clases de conjuntos de estímulos de igual cardinalidad.

En general, una clase de conjuntos de estímulos, de cardinalidad C , posee:

$$\#_C = \frac{2^{2n} - 1}{(2^{2n} - C) \cdot C!} \text{ miembros}$$

Como se desprende de la definición, para que un conjunto de C estímulos sea de máxima cardinalidad, cualquier otro conjunto, de cardinalidad $C' \leq C$, debe ser clasificable. Luego, debemos estudiar $\Sigma \#_C$ conjuntos, siendo:

$$\Sigma_{\#_C} = \sum_{\alpha=1}^C \#_{\alpha} = \sum_{\alpha=1}^C \frac{2^{2n} - 1}{(2^{2n} - \alpha) \cdot \alpha!}$$

(en este caso Σ indica la Suma Aritmética).

De todos estos casos, como veremos luego, bastará con analizar sólo algunos.

Sea un conjunto U de C estímulos, dispuesto sobre un arreglo de n_f filas $\times$ n_c columnas, cuya expresión matricial (correspondiente a [5] es:

$$[F] = [u] \quad [11]$$

escribiremos la expresión matricial de las C funciones que la clasifican. Para ello partiremos de la expresión de la salida del sistema correspondiente a un elemento genérico del arreglo mencionado:

$$F_{ij} = \sum_{r_{ij}=0}^{2^{K-1}} \alpha_{r_{ij}} (p_1^1)^{r_{ij}^1} (p_2^1)^{r_{ij}^2} \dots (p_{K-1}^1)^{r_{ij}^{K-1}} \cdot (p_K^1)^{r_{ij}^K} \quad [8]$$

siendo:

$$r_{ij}^1 \dots r_{ij}^K = \text{exp. bin. } (r_{ij})$$

habiendo llamado:

$$F_{ij} = F(p_1^1, p_2^1, \dots, p_{K-1}^1, p_K^1, p_{K+1}^1, \dots, p_{K+1}^K)$$

y donde, por razones de simplificación en la notación, hemos cambiado los p_{K+1}^v por $\alpha_{r_{ij}^v}$.

Observando la [8] vemos que para cada (i, j) actúan solamente K de las $K/2 \cdot (n_f + n_c)$ variables de control que aparecen en las C ecuaciones consideradas. Esto introduce una dificultad en la obtención de la representación matricial.

Para obviar este inconveniente, reordenamos la [8] agrupando las variables de control con subíndice impar por un lado y con subíndice par por otro:

$$F_{ij} = \sum_{r_{ij}=0}^{2^{K-1}} \alpha_{r_{ij}} (p_1^1)^{r_{ij}^1} \dots (p_{K-1}^1)^{r_{ij}^{K/2}} \cdot (p_2^1)^{r_{ij}^{K/2+1}} \dots (p_K^1)^{r_{ij}^K} \quad [8']$$

$$r_{ij}^1, r_{ij}^3, \dots, r_{ij}^{K/2} \dots r_{ij}^K = \text{exp. bin. } (r_{ij})$$

Luego realizamos una expansión de la F_{ij} sobre el conjunto total P de variables de control (agrupadas en pares e impares):

$$P = p_1^1 p_2^1 p_3^1 p_4^1 \dots p_1^m p_2^m p_3^m p_4^m \dots p_1^1 \dots p_{K-1}^1 p_2^1 \dots p_K^1 p_2^2 \dots p_{K-1}^2 p_2^2 \dots p_K^2 \dots$$

siendo:

$$m = \begin{cases} n_f & \text{ssi } n_f > n_c \\ n_c & \text{ssi } n_c > n_f \end{cases}$$

con lo cual resulta:

$$F_{ij} = \sum_{r=0}^{2^{km-1}} \alpha_{ij}^r m_r(P) \quad [9]$$

siendo $m_r(P)$ el producto fundamental (de la forma canónica) de orden r en el conjunto de los P .

Entonces, a partir de [9], obtenemos la representación matricial deseada:

$$\begin{bmatrix} F_{11} \\ F_{ij} \\ F_{n_c n_f} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11}^0 & \dots & \alpha_{11}^r & \dots & \alpha_{11}^{2^{km-1}} \\ \alpha_{ij}^0 & & \alpha_{ij}^r & & \alpha_{ij}^{2^{km-1}} \\ \alpha_{n_c n_f}^0 & & \alpha_{n_c n_f}^r & & \alpha_{n_c n_f}^{2^{km-1}} \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} m_0(P) \\ m_r(P) \\ m_{2^{km-1}}(P) \end{bmatrix} \quad [10]$$

y en forma reducida

$$[F] = [\alpha^r] [m_r(P)] \quad [10']$$

Disponemos ahora de todas las ecuaciones necesarias para encarar la determinación de C_{K_m} y F .

CAPITULO III

DETERMINACION DE C_{K_m} Y F

El problema consiste en determinar el número máximo de ecuaciones booleanas que puede tener el sistema [5] para que siempre exista una solución y determinar la función que debe realizar, en este caso, la unidad de respuesta.

Existen algunos intentos para determinar las condiciones necesarias y suficientes para la existencia de solución de un sistema de ecuaciones booleanas (4) pero éstos presentan grandes dificultades de manipulación debido a la magnitud que adquieren las asignaciones en cuanto aumenta el número de variables.

Se ha optado, por lo tanto, por determinar una cota superior para el número de ecuaciones del sistema mencionado (a partir de la aplicación de una forma derivada del criterio de Whitehead) y luego postular una solución y demostrar que realmente lo es para el caso en que nuestro sistema tenga el número de ecuaciones expresado por dicha cota. Para cumplir con el primer objetivo (cota superior para C_{K_m}) llevaremos nuestro sistema expresado por [11] a una única ecuación equivalente al sistema original (4).

Esto es:

$$\prod_{(i,j) \in S} (F_{ij} \oplus u_{ij}) = 1 \quad [12]$$

$$\text{siendo: } S = \left\{ (i,j) : u_{ij} \in U \right\}$$

la [12], en forma canónica, se escribe:

$$\sum_{v=0}^{2^{C-1}} \left[\prod_{(i,j) \in S} (F_{ij})^{e_{ij}} \cdot \prod_{(i,j) \in S} (u_{ij})^{e_{ij}} \right] = 1 \quad [13]$$

$$e_{11} e_{12} \dots e_{ij} \dots e_{n_c n_f} = \text{esp. bin. } (v)$$

reemplazando [9] en [13]

$$\sum_{\nu=0}^{2^{C-1}} \left| \pi_{(i,j)_s} \left(\sum_{r=0}^{2^{km-1}} \alpha_{ij}^r \cdot m_r(P) \right) \pi_{(i,j)_s} (u_{ij})^{e_{ij}} \right| = 1$$

luego:

$$\sum_{\nu=0}^{2^{C-1}} \left| \pi_{(i,j)_s} \left(\sum_{r=0}^{2^{km-1}} (\alpha_{ij}^r)^{e_{ij}} m_r(P) \right) \pi_{(i,j)_s} (u_{ij})^{e_{ij}} \right| = 1$$

pero:

$$\pi_{(i,j)_s} \left(\sum_{r=0}^{2^{km-1}} (\alpha_{ij}^r)^{e_{ij}} m_r(P) \right) = \sum_{r=0}^{2^{km-1}} \left| \pi_{(i,j)_s} (\alpha_{ij}^r)^{e_{ij}} m_r(P) \right|$$

pues

$$m_{r_1}(P) \cdot m_{r_2}(P) = 0 \quad \text{Si } r_1 \neq r_2$$

y

$$\sum_r m_r(P) = 1$$

luego:

$$\sum_{\nu=0}^{2^{C-1}} \left| \sum_{r=0}^{2^{km-1}} m_{\nu}(\alpha_{ij}^r) \cdot m_r(P) \right| \cdot m_{\nu}(u_{ij}) = 1$$

con lo cual, en forma matricial, la [12] queda:

$$[m_r(P)]^T \cdot [m_{\nu}(\alpha_{ij}^r)] \cdot [m_{\nu}(u)] = 1 \quad [14]$$

de acuerdo con el criterio de Whitehead ⁽³⁾, ⁽⁴⁾, como deseamos que [14] tenga solución para todo el vector $[m_{\nu}(u)]$ o, de otro modo: debemos clasificar todas las componentes de $[m_{\nu}(u)]$, o sea $m_{\nu}(u) \neq 0$ ($\nu = 0, 2^{C-1}$), luego la matriz $[m_{\nu}(\alpha_{ij}^r)]$ debe tener en cada columna ($\forall \nu$, $0, 2^{C-1}$), al menos un 1.

Esto puede expresarse:

$$\sum_{\nu=0}^{2^{C-1}} \sum_{r=0}^{2^{km-1}} m_{\nu}(\alpha_{ij}^r) = 1 \quad [15]$$

La [15] resulta muy difícil de analizar pues sólo conocemos $m_{\nu}(\alpha_{ij}^r)$ en función de α_{ij}^r pero no así en función de α_{ij} . Entonces, a partir de las ecuaciones [8] y [9] debemos hallar la relación entre α_{ij}^r y α_{ij} ($\forall r$, $0, 2^{km-1}$). Es posible encontrar dichas relaciones utilizando el algoritmo (obtenido a partir de la ubicación de los p_i^j , p_p^j dentro del conjunto total P , de variables de control $(i,j)_s$) siguiente:

$$\sum_{r=0}^{2^{km-1}} (\alpha_{ij}^r)^{e_{ij}} = \begin{cases} \sum_{s=0}^{2^{K/2-1}} \left\{ \sum_{t=0}^{2^{K/2-1}} (\alpha_s + s \cdot 2^{K/2})^{e_{ij}} \right\} 2^{(m-j)K} 2^{K(j-i)} 2^{K(i-j)} & \text{ssi } i \leq j \\ \sum_{s=0}^{2^{K/2-1}} \left\{ \sum_{t=0}^{2^{K/2-1}} (\alpha_s + t \cdot 2^{K/2})^{e_{ij}} \right\} 2^{(m+\frac{1}{2}-i)K} 2^{K(i-j-1)} 2^{K(j-1/2)} & \text{ssi } i > j \end{cases} \quad [16]$$

siendo:

$$(\alpha)^0 = \bar{\alpha}; (\alpha)^1 = \alpha$$

$$\{\alpha_1\} = \alpha; \{\alpha\}^2 = \alpha\alpha; \dots; \{\alpha\}^q = \underbrace{\alpha\alpha\alpha \dots \alpha}_{q \text{ componentes } \alpha}$$

$$\sum_{t=0}^{2^{K/2-1}} \alpha_t = \alpha_0 \alpha_1 \dots \alpha_{2^{K/2-1}}$$

Este algoritmo, que nos permite obtener la matriz α_{ij}^r en función de los α_{ij} , resulta complicado y las matrices generadas mediante su empleo son extremadamente engorrosas a partir de $K \equiv 4$.

No obstante se estudiaron los casos $K \equiv 2$ y $K \equiv 4$ (que no se agregan en este trabajo por razones de extensión) llegándose a la conclusión de que es imposible clasificar conjuntos de estímulos de cardinalidad $C = 4$ y $C = 8$, respectivamente.

Nuestra intención era lograr demostrar que en el caso general, K cualquiera, existe al menos un conjunto de estímulos de cardinalidad

$$C = \frac{K^2}{4} + K \quad (n_f = n_c = m = \frac{K}{2} + 1)$$

que no tiene solución; o, lo que es lo mismo, que

$$C_{K,m} \leq \frac{K^2}{4} + K$$

A pesar que se poseen muchos datos al respecto (habiendo trabajado en el sentido de demostrar que la [15] no se cumple al menos para un conjunto de

$$C = \frac{K^2}{4} + K \text{ estímulos),}$$

no se puede corroborar con la rigurosidad que exige la demostración de un teorema pero se estima la posibilidad de llegar a un resultado concreto en tal sentido.

En cuanto al límite inferior de la cardinalidad, supondremos de partida un conjunto de estímulos que forma parte de un arreglo cuadrado con $n_f = n_c = m = \frac{K}{2} + 1$

TEOREMA: (Existencia de F);

Dado una red adaptiva MALP-2 con $K \geq 2$ U.L.U. de entrada, como la que indica en figura 4 (pero con unidad de respuesta fija) y un sistema U de C ecuaciones booleanas (expresado por [5] u [11]) dispuesto sobre un arreglo de n_f filas $\times$ n_c columnas y tal que: $n_f = n_c = m = (\frac{K}{2} + K-1)$, la función,

$$F(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) = p_1^j \oplus p_2^j \oplus \dots \oplus p_{K-2}^j \oplus p_{K-1}^j \oplus p_K^j$$

realizada por la unidad de respuesta permite resolver para $C = \frac{K^2}{2} + K-1$.

DEMOSTRACION: Consideremos las C ecuaciones, dispuesta sobre un arreglo de n_f filas $\times$ n_c columnas, como se observa en figura 6.

Disponemos de una cantidad de variables de control dada por [6] que, para $n_f = n_c = m$, resulta:

$$N = K \cdot m$$

Estas variables son:

$$(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) \quad (\forall j)_{1,m} \quad (\forall j)_{1,m}$$

Pero por hipótesis:

$$m = (\frac{K}{2} + 1)$$

luego el conjunto de variables de que se dispone, resulta:

$$(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) \quad (\forall j)_{1, (\frac{K}{2} + 1)} \quad (\forall j)_{1, (\frac{K}{2} + 1)}$$

$u_{1,1}$	$u_{1,2}$	.....	$u_{1,j}$	.....	$u_{1,m}$
$u_{2,1}$	$u_{2,2}$	.....	$u_{2,j}$	.....	$u_{2,m}$
.	.		.		.
.	.		.		.
$u_{l,1}$	$u_{l,2}$	.....	$u_{l,j}$	.....	$u_{l,m}$
.	.		.		.
.	.		.		.
$u_{m-1,1}$	$u_{m-1,2}$	.....	$u_{m-1,j}$	.....	$u_{m-1,m}$
$u_{m,1}$	$u_{m,2}$	.....	$u_{m,j}$	.....	$u_{m,m}$

Debemos demostrar la existencia de un vector, de variables de control, que sea solución. Para ello supondremos una solución y demostraremos que verifica las ecuaciones.

Sea la siguiente solución.

Figura 6

$$p_1^j = u_{1,1} ; p_k^j = u_{1,1} \otimes u_{1,j} \quad (\forall i,j)_1, \left(\frac{K}{2} + 1\right)$$

$$p_2^j = u_{1,1} \otimes u_{2,1} \otimes u_{1,j} \otimes u_{2,j} \otimes p_{K-2}^j ; p_3^j = p_1^j = 0$$

$$p_3^j = u_{1,1} \otimes u_{1,2} \otimes u_{1,j} \otimes u_{1,2} \otimes p_{K-2}^j ; p_3^j = p_2^j = 1$$

$$(\forall i,j)_3, \left(\frac{K}{2} + 1\right)$$

$$K > 4$$

$$p_4^j = u_{1,1} \otimes u_{3,1} \otimes u_{3,j} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_5^j = u_{1,1} \otimes u_{1,3} \otimes u_{1,3} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j \quad (\forall i,j)_4, \left(\frac{K}{2} + 1\right)$$

$$p_4^j = p_5^j = p_2^j = p_3^j = 0 ; p_4^j = p_5^j = 1 \quad K > 6$$

$$p_6^j = u_{1,1} \otimes u_{4,1} \otimes u_{4,j} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_4^j \otimes p_5^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_7^j = u_{1,1} \otimes u_{1,4} \otimes u_{1,4} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_4^j \otimes p_5^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_4^j = p_5^j = p_6^j = p_7^j = p_2^j = p_3^j = 0 ; p_4^j = p_5^j = 1$$

$$(\forall i,j)_5, \left(\frac{K}{2} + 1\right)$$

$$K > 8$$

$$p_{2\nu}^j = u_{1,1} \otimes u_{(\nu+1),1} \otimes u_{(\nu+1),j} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_{2\nu-2}^j \otimes p_{2\nu-1}^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_{2\nu+1}^j = u_{1,1} \otimes u_{1,(\nu+1)} \otimes u_{1,(\nu+1)} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_{2\nu-2}^j \otimes p_{2\nu-1}^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_{2\nu}^j = p_{2\nu+1}^j = p_{2\nu}^2 = p_{2\nu+1}^2 = \dots = p_{2\nu}^\nu = p_{2\nu+1}^\nu = 0 ; p_{2\nu}^{\nu+1} = p_{2\nu+1}^{\nu+1} = 1$$

$$(\forall i,j) (\nu+2), \left(\frac{K}{2} + 1\right); \nu \in \{N^0 \text{ enteros}\} \quad 1 \leq \nu < \frac{K-2}{2}$$

$$p_{K-4}^j = u_{1,1} \otimes u_{\left(\frac{K}{2}-1\right),1} \otimes u_{\left(\frac{K}{2}-1\right),j} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_{K-6}^j \otimes p_{K-5}^j \otimes \dots \otimes p_{2\nu}^j \otimes p_{2\nu+1}^j \otimes \dots \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_{K-3}^j = u_{1,1} \otimes u_{1,\left(\frac{K}{2}-1\right)} \otimes u_{1,\left(\frac{K}{2}-1\right)} \otimes u_{1,j} \otimes p_{K-2}^j \otimes p_{K-6}^j \otimes p_{K-5}^j \otimes \dots \otimes p_{2\nu}^j \otimes p_{2\nu+1}^j \otimes \dots \otimes p_2^j \otimes p_3^j$$

$$p_{K-4}^j = p_{K-3}^j = p_{K-4}^2 = p_{K-3}^2 = \dots = p_{K-4}^{\frac{K}{2}-2} = p_{K-3}^{\frac{K}{2}-2} = 0$$

$$p_{K-4}^j = p_{K-3}^j = 1 \quad (\forall i,j)_{\frac{K}{2}, \left(\frac{K}{2}+1\right)}$$

$$p_{K-2}^j = u_{1,1} \otimes u_{1,j} \otimes u_{1,j} \otimes u_{1,j} \otimes p_2^j \otimes p_3^j \otimes \dots \otimes p_{2\nu}^j \otimes p_{2\nu+1}^j \otimes \dots \otimes p_{K-4}^j \otimes p_{K-3}^j$$

$$p_{K-1}^j = \sum_{j=2}^m p_{K-2}^j ; p_{K-1}^j = p_{K-2}^j = 0 \quad (\forall i,j)_2, \left(\frac{K}{2} + 1\right)$$

Sustituiremos ahora el vector solución

$$(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) \quad (\forall i,j)_{1,m}$$

en las ecuaciones [5] teniendo en cuenta la figura 6.

1) Primera fila de arreglo, o sea: $u_{1,j} \quad (\forall j)_{1,m}$

$$p_1^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j \otimes \dots \otimes p_{2\nu}^j \otimes p_{2\nu+1}^j \otimes \dots \otimes p_{K-2}^j \otimes p_{K-1}^j \otimes p_K^j = u_{1,1} \otimes p_2^j \otimes \dots \otimes (u_{1,1} \otimes u_{1,j}) = u_{1,j}$$

luego se verifica:

$$= F(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{2\nu-1}^j, p_{2\nu}^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) = u_{1,j} \quad (\forall j)_{1,m}$$

por lo tanto F clasifica todos los estímulos de la primera fila del arreglo.

2) Primera columna del arreglo, $u_{1,1} \quad (\forall i,j)_{2,m}$

hemos exceptuado $u_{1,1}$ que ya fue clasificado)

$$p_1^j \otimes p_2^j \otimes p_3^j \otimes \dots \otimes p_{2\nu}^j \otimes p_{2\nu+1}^j \otimes \dots \otimes p_{K-2}^j \otimes p_{K-1}^j \otimes p_K^j = u_{1,1} \otimes \dots \otimes (u_{1,1} \otimes u_{1,1}) = u_{1,1}$$

$$= F(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) = u_{1,1} \quad (\forall i)_{2,m}$$

Por lo tanto F clasifica los $(m-1)$ estímulos (que aún no habían sido clasificados) de la primera columna.

3) Diagonal Mayor (excepto $u_{1,1}$ que ya fue clasificado):

$$u_{i,j} \quad (\forall i=j)_{2,m}$$

luego:

$$p_1^j \oplus p_2^j \oplus p_3^j \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^j \oplus p_{2\nu+1}^j \oplus \dots \oplus p_{K-4}^j \oplus p_{K-3}^j \oplus p_{K-2}^j \oplus p_{K-1}^j \oplus p_K^j = u_{j,1} \oplus p_2^j \oplus p_3^j \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^j \oplus p_{2\nu+1}^j \oplus \dots \oplus$$

$$\oplus p_{K-4}^j \oplus p_{K-3}^j \oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,j} \oplus u_{j,1} \oplus u_{j,j} \oplus p_2^j \oplus p_3^j \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^j \oplus p_{2\nu+1}^j \oplus \dots \oplus p_{K-4}^j \oplus p_{K-3}^j) \oplus$$

$$\oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,j}) = u_{j,j} = u_{i,j} \quad (\forall i=j)$$

$$\Rightarrow F(p_1^j, p_2^j, \dots, p_{K-1}^j, p_K^j) = u_{i,j} \quad (\forall i=j)_{2,m}$$

entonces F clasifica los $(m-1)$ estímulos (aún no clasificados) de la diagonal mayor.

2v) fila ν (excepto los estímulos $u_{\nu,j} \quad (\forall j)_{\leq \nu}$) o sea:

$$u_{\nu,j} \quad (\forall j)_{\nu+1,m}; \quad (\forall \nu)_{2,(\frac{K}{2}-1)}$$

$$p_1^\nu \oplus p_2^\nu \oplus p_3^\nu \oplus \dots \oplus p_{2\nu-4}^\nu \oplus p_{2\nu-3}^\nu \oplus p_{2\nu-2}^\nu \oplus p_{2\nu-1}^\nu \oplus p_{2\nu}^\nu \oplus p_{2\nu+1}^\nu \oplus \dots \oplus p_{K-4}^\nu \oplus p_{K-3}^\nu \oplus p_{K-2}^\nu \oplus p_{K-1}^\nu \oplus p_K^\nu = u_{\nu,1} \oplus$$

$$\oplus p_2^\nu \oplus p_3^\nu \oplus \dots \oplus p_{2\nu-4}^\nu \oplus p_{2\nu-3}^\nu \oplus (u_{1,1} \oplus u_{\nu,1} \oplus u_{\nu,j} \oplus u_{j,1} \oplus p_{2\nu-4}^\nu \oplus p_{2\nu-3}^\nu \oplus \dots \oplus p_2^\nu \oplus p_3^\nu) \oplus \dots \oplus \dots \oplus$$

$$\oplus p_{K-2}^\nu \oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,j}) = u_{\nu,j}$$

$$\Rightarrow F(p_1^\nu, p_2^\nu, \dots, p_{K-1}^\nu, p_K^\nu) = u_{\nu,j} \quad (\forall j)_{\nu+1,m}; \quad (\forall \nu)_{2,(\frac{K}{2}-1)}$$

Luego F clasifica todos los estímulos, aún no clasificados, correspondientes a la fila ν .

2v + 1) columna ν (excepto $u_{i,\nu} \quad (\forall i)_{\leq \nu}$) o sea:

$$u_{i,\nu} \quad (\forall i)_{\nu+1,m}; \quad (\forall \nu)_{2,(\frac{K}{2}-1)}$$

$$p_1^i \oplus p_2^i \oplus p_3^i \oplus \dots \oplus p_{2\nu-4}^i \oplus p_{2\nu-3}^i \oplus p_{2\nu-2}^i \oplus p_{2\nu-1}^i \oplus p_{2\nu}^i \oplus p_{2\nu+1}^i \oplus \dots \oplus$$

$$\oplus p_{K-4}^i \oplus p_{K-3}^i \oplus p_{K-2}^i \oplus p_{K-1}^i \oplus p_K^i = u_{i,1} \oplus p_2^i \oplus p_3^i \oplus \dots \oplus p_{2\nu-4}^i \oplus p_{2\nu-3}^i \oplus$$

$$\oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,\nu} \oplus u_{i,\nu} \oplus u_{i,1} \oplus p_{K-2}^i \oplus p_{2\nu-4}^i \oplus p_{2\nu-3}^i \oplus \dots \oplus p_2^i \oplus p_3^i) \oplus$$

$$\oplus \dots \oplus \dots \oplus p_{K-2}^i \oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,\nu}) = u_{i,\nu}$$

$$\Rightarrow F(p_1^i, p_2^i, \dots, p_{K-1}^i, p_K^i) = u_{i,\nu} \quad (\forall i)_{\nu+1,m}; \quad (\forall \nu)_{2,(\frac{K}{2}-1)}$$

K) fila $(m-1) = \frac{K}{2}$ (excepto $u_{m-1,j} \quad (\forall j)_{\leq (m-1)}$) o sea:

$$u_{m-1,j} \quad (\forall j)_{m,m}$$

$$p_1^{m-1} \oplus p_2^{m-1} \oplus p_3^{m-1} \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^{m-1} \oplus p_{2\nu+1}^{m-1} \oplus \dots \oplus p_{K-4}^{m-1} \oplus p_{K-3}^{m-1} \oplus p_{K-2}^{m-1} \oplus p_{K-1}^{m-1} \oplus$$

$$\oplus p_K^{m-1} = u_{m-1,1} \oplus p_2^{m-1} \oplus p_3^{m-1} \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^{m-1} \oplus p_{2\nu+1}^{m-1} \oplus \dots \oplus p_{K-4}^{m-1} \oplus p_{K-3}^{m-1} \oplus$$

$$\oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,j} \oplus u_{j,1} \oplus u_{j,j} \oplus p_2^{m-1} \oplus p_3^{m-1} \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^{m-1} \oplus p_{2\nu+1}^{m-1} \oplus \dots \oplus$$

$$\oplus p_{K-4}^{m-1} \oplus p_{K-3}^{m-1}) \oplus (u_{1,1} \oplus u_{1,j}) = u_{m-1,1} \oplus u_{j,1} \oplus u_{j,j} \oplus p_2^{m-1}$$

$$\oplus (p_3^{m-1} \oplus p_3^j) \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^{m-1} \oplus (p_{2\nu+1}^{m-1} \oplus p_{2\nu+1}^j) \oplus \dots \oplus p_{K-4}^{m-1} \oplus (p_{K-3}^{m-1} \oplus p_{K-3}^j) \neq u_{m-1,j} \quad (\forall j)_{m,m}$$

Por lo tanto no podemos clasificar los estímulos de la fila $(m-1)$, salvo aquéllos que fueron clasificados con anterioridad.

$$K+1) \text{ Columna } (m-1) = \frac{K}{2}; \quad u_{i,m-1} \quad (\forall i)_{m,m}$$

análogamente, como:

$$p_1^i \oplus p_2^{m-1} \oplus p_3^i \oplus \dots \oplus p_{2\nu}^{m-1} \oplus p_{2\nu+1}^i \oplus \dots \oplus p_{K-4}^{m-1} \oplus p_{K-3}^i \oplus p_{K-2}^{m-1} \oplus p_{K-1}^i \oplus$$

$$\oplus p_K^{m-1} = u_{i,1} \oplus u_{m-1,1} \oplus u_{m-1,m-1} \oplus p_2^{m-1} \oplus (p_3^{m-1} \oplus p_3^i) \oplus \dots \oplus$$

$$\oplus p_{2\nu}^{m-1} \oplus (p_{2\nu+1}^{m-1} \oplus p_{2\nu+1}^i) \oplus \dots \oplus p_{K-4}^{m-1} \oplus (p_{K-3}^{m-1} \oplus p_{K-3}^i) \neq u_{i,m-1}$$

$$(\forall i)_{m,m}$$

Pero no podemos clasificar los estímulos de la columna $(m-1)$, salvo los clasificados con anterioridad.

Luego, el número de ecuaciones resueltas (o estímulos clasificados) resulta:

$$C = m + 2, (m-1) + 2 \sum_{\nu=2}^{(\frac{K}{2}-1)} (m-\nu) = m + 2 \cdot \sum_{\nu=1}^{(\frac{K}{2}-1)} (m-\nu)$$

$$= m + 2 \left(\frac{K}{2} - 1 \right) m - 2 \sum_{\nu=1}^{(\frac{K}{2}-1)} \nu = m + (K-2)m - 2 \frac{\frac{K}{2}(\frac{K}{2}-1)}{2}$$

$$= m(K-1) - \frac{K^2}{4} + \frac{K}{2}$$

$$\text{reemplazando } m = \frac{K}{2} + 1 \Rightarrow$$

$$C = \left(\frac{K}{2} + 1 \right) (K-1) - \frac{K^2}{4} + \frac{K}{2} = 2 \frac{K^2}{4} + K - \frac{K}{2} - 1 - \frac{K^2}{4} + \frac{K}{2}$$

$$\Rightarrow C = \frac{K^2}{4} + K - 1$$

luego la función:

$$F(p_1^i, \dots, p_K^i) = p_1^i \oplus p_2^i \oplus p_3^i \oplus \dots \oplus p_{K-2}^i \oplus p_{K-1}^i \oplus p_K^i$$

permite clasificar cualquier conjunto U , expresado por [5] u [11], de cardinalidad C dada por [17].

$$1. q. q. d.$$

Pero, pueden existir otras funciones que tengan mayor máxima cardinalidad, entonces la máxima cardinalidad estará acotada inferiormente como se indica:

$$C_{K_m} > \frac{K^2}{4} + K - 1 \quad (18)$$

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

En el capítulo III se ha arribado a ciertos resultados que conviene evaluar.

De acuerdo con la expresión [18], la máxima cardinalidad que puede tener un conjunto U de estímulos cualquiera para ser clasificado mediante una red lógica adaptiva (MALP-2) del tipo de figura 4, es:

$$C_{K_m} = \max_F (\max_C) > \frac{K^2}{4} + K - 1$$

y resulta, por lo tanto, independiente del número de variables de entrada tanto en la red como de las U.L.U. que la componen y sólo depende del número de dichas U.L.U.

Luego, dada una red lógica adaptiva, como la mencionada anteriormente, es siempre posible determinar, con la [18], la mínima cantidad de estímulos que puede tener un conjunto cualquiera de éstos para poder ser siempre clasificado.

Para completar el estudio de la red MALP-2, desde el punto de vista de la máxima cardinalidad, deberíamos hallar la cota superior para C_{K_m} .

Volviendo a nuestra red (de figura 4), dado un número de $2n$ variables de entrada ($x_1, x_2, \dots, x_{2n}$) estamos en condiciones de reducir, tan sólo a la mitad, el problema de conexión de terminales (en la realización de estos circuitos integrados) mediante la formación de un sistema lógico adaptivo conformado por: $\frac{K}{2}$ U.L.U. de n entradas ($x_1, x_2, \dots, x_n$) cada una, $\frac{K}{2}$ U.L.U. de n entradas ($x_{n+1}, \dots, x_{2n}$) y una unidad lógica de respuesta fija.

Para resolver totalmente este problema deberíamos poder reducir el número de variables de entrada (por U.L.U.), desde $\alpha \cdot n$ a n , utilizando una red con K U.L.U. de n entradas cada una y una unidad de respuesta fija, siendo:

$$K = \sum_{r=1}^{\alpha} k_r; \forall \alpha$$

En otras palabras, el mencionado inconveniente será ampliamente salvado cuando pasemos de $\alpha = 2$ a α cualquiera (ver capítulo I).

Allí, también, se estableció que el presente trabajo surgió como consecuencia del deseo de total digitalización de un sistema adaptivo. Es decir, nos preocupa una red lógica autoadaptiva que incluya un comando o control puramente digital gobernado por las salidas internas del sistema ($F_1, \dots, F_K$), la respuesta del mismo F_{K+1} y la función F_C (respecto de la cual se desea la adaptación). Tal logro trae apareada la necesidad de obtener una estrategia de adaptación (o aprendizaje) en base a la cual el sistema sea capaz de autoadaptarse en la forma prevista y de una manera sistemática (*).

En todo momento nos hemos ocupado de la clasificación de conjunto de estímulos pero en ningún caso hemos hablado de realizabilidad de funciones. O sea, de aquellas funciones completamente especificadas que es viable o no clasificar con estas redes.

Luego, en base a todos los antecedentes acumulados podemos enunciar las siguientes perspectivas o líneas de estudio para trabajos posteriores:

- Determinación de la cota superior para C_{K_m} .
- Generalización a sistemas C-Universales del tipo MALP- α (α cualquiera).
- Existencia y algoritmación de una estrategia simple de aprendizaje para la auto adaptación.
- Existencia y cuantificación de clases de funciones de salida (para implementar la unidad de respuesta).
- Realizabilidad de funciones completamente especificadas.
- Comparación de las propiedades de los sistemas C-Universales con otros sistemas tradicionales de clasificación.
- Otras aplicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) I. ALEKSANDER, R.C. ALBROW. Adaptive logic circuits. Computer J. (G. B.), Vol. 11 No 1, p. 65-71 (May 1968).
- (2) A. LAURENTINI, A.R. MEO. Attuazione con circuiti integrati di reti combinatorie universali. Pubblicazione dell' Instituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, Vol. XLI (1969), No 1019, (1968), p. 471-479.
- (3) F.M. BROWN. Reduced Solutions of Boolean Equations. IEEE Trans. Electr. Comput. (USA), Vol. EC 10, No 10, p. 976-981, (Oct. 1970).
- (4) R.S. LEDLEY. Digital Computer Control Engineering. Mc Graw - Hill - New York - 1960.
- (5) T. LANG, R. URIBE. Estrategias para facilitar el aprendizaje en perceptrones. Departamento de Electricidad, Universidad de Chile, (Mayo 1970).

BIBLIOGRAFIA GENERAL

- 1) I. ALEKSANDER. Design of universal logic circuits. Electronics Letters (G.B.), Vol. 2, No 8, p. 319-321 (Aug 1966).
- 2) I. ALEKSANDER. Self-Adaptive universal logic circuits. Electronics Letters (G.B.), Vol. 2, No 8, p. 321-322 (Aug 1966).
- 3) I. ALEKSANDER. Micro-circuit learning nets: Hamming-Distance behaviour. Electronics Letters (G.B.), Vol. 6, No 5, p. 134-6 (March 1970).
- 4) I. ALEKSANDER, R.C. ALBROW. Adaptive logic circuits. Computer J. (G.B.), Vol. 11, No 1, p. 65-71, (May 1968).
- 5) I. ALEKSANDER, R.C. ALBROW. Micro-circuit learning nets: Some tests with handwritten numerals. Electronics Letters (G.B.) Vol. 4, No 19, p. 406-7, (Sep 1968).
- 6) H.D. BLOCK. The perceptron: A model for brain function. I. Reviews of Modern Physics, Vol. 34, No 1, Jan 1962.
- 7) H.D. BLOCK, B.W. KNIGHT, Jr. F. ROSENBLATT. Analysis of a four-layer series-coupled perceptron. II. Reviews of Modern Physics, Vol. 34, No 1, Jan 1962.
- 8) F.M. BROWN. Reduced Solutions of Boolean Equation. IEEE Trans. Electr. Comput. (USA), Vol. EC-19, No 10, p. 976-981, Oct. 1970.
- 9) S. COLUSSI, G.V. PALLOTTINO, A. SANO. Components for adaptive logic systems. Alta Frequenza (Italy), Vol. 37, No 1, p. 4-17 (Jan 1968).
- 10) M. ISHIDA, R.M. STEWART, Jr. A learning network using adaptive threshold elements. IEEE Trans. Electronic Comput. (USA), Vol. EC 14, No 3, p. 481-5 (June 1965).
- 11) C.E. KIESSLING, C.J. TUNIS. Linearly separable codes for adaptive threshold networks. IEEE Trans. Electr. Comput. (USA), Vol. EC-14, No 6, p. 935-6 (Dec. 1965).
- 12) Y.H. KU, A.A. WOLF. Identification of randomly interconnected logic nets. J. Franklin Inst. (USA) Vol. 285, No 3, p. 165-174 (March 1968).
- 13) T. LANG, R. URIBE. Estrategias para facilitar el aprendizaje en perceptrones. Grupo de Sistemas Digitales, Depto. de Electricidad, Universidad de Chile (Mayo 1970).
- 14) A. LAURENTINI, A.R. MEO. Attuazione con circuiti integrati di reticombinatorie universali. Pubblicazioni dell' Instituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, Vol. XLI. (1969) No 1019, (1968), p. 471-9.
- 15) R.S. LEDLEY. Digital computer and control engineering. Mc Graw, Hill, New York 1960.
- 16) K.S. MENDER, Jr. Characterization and cardinality of universal functions. IEEE Trans. Elec. Comput. (USA) Vol. EC-14, No 5, p. 720-1 (Oct. 1965).
- 17) A.R. MEO. The determination of minimal TANT net works. Proc. and Allerton Conf on Circuit System Theory, p. 841-863, sep 1964.
- 18) A.R. MEO. Modular tres structures. IEEE Trans. Elec. Comput. (USA) Vol. CPR 17, No 5, p. 432-442 (May 1968).
- 19) K. STEINBUCH, B. WIDROW. A critical comparison of two kinds of adaptive classification networks. IEEE Trans. Elec. Comput. (U.S.A.) Vol. EC 14, No 5, p. 737-40, (Oct. 1965).
- 20) S.S. YAU, C.K. TANG. Universal logic Modules and Their Application. IEEE Trans. Elec. Comput. (USA), Vol. 19, No 2, p. 141-149 (Feb. 1970).

SOBRE EL INDICE DE PENETRACION DE LOS CEMENTOS ASFALTICOS ARGENTINOS

Trabajo realizado en el Laboratorio de Investigaciones Viales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, bajo la dirección del Dr. Celestino L. Ruiz y la colaboración de la Ing. Yolanda Rivara de Ronchi y el Técnico Sr. Benito L. López Rodríguez.

1 - INTRODUCCION

Los cementos asfálticos utilizados en pavimentación son materiales termo-plásticos cuya consistencia a muy bajas temperaturas es la de un sólido rígido, elasto-viscosa a temperaturas intermedias y la de un líquido viscoso a altas temperaturas. Precisamente en esta característica se basa toda la tecnología de las mezclas asfálticas preparadas y colocadas en caliente, que requieren determinados rangos de consistencia del componente asfalto para los procesos de mezcla, distribución y compactación, así como para las solicitudes a que están sometidas en el servicio práctico.

Transcripción del Vol. año 1971 de la XVII Reunión Anual, de la Comisión Permanente de Asfalto.

El ensayo de penetración (25 °C, 100 g, 5 s), ha sido el utilizado hasta la época actual, universalmente como medida empírica de la consistencia de los cementos asfálticos y diferenciación de tipos comerciales. Sólo en estos últimos años se observa una tendencia hacia su reemplazo por medidas de la viscosidad adoptadas ya por algunas instituciones de reconocido nivel técnico como el The Asphalt Institute de los EE.UU.

Los cambios de la consistencia de un determinado cemento asfáltico a las temperaturas que se emplean en los procesos de mezclado, distribución, compactación y servicio de las mezclas asfálticas, es decir su susceptibilidad térmica, es una de las propiedades significativas de real interés en la medida de la calidad del mismo y está determinada por la naturaleza del petróleo crudo empleado y el proceso de elaboración, variables que regulan la naturaleza y proporción volumétrica de las fracciones componentes del cemento asfáltico y su influencia recíproca.

En base al estudio de los asfaltos utilizados en Europa, Pfeiffer y van Doormal (1) propusieron en el año 1936 una medida comparativa de la susceptibilidad térmica de la penetración, el llamado Índice de Penetración (Ip), relacionando a través de un número índice los valores de dos ensayos de rutina, la penetración (100 g, 5 s, 25 °C) y la temperatura del punto de ablandamiento (anillo y bola). El Ip ha sido usado desde entonces como un medio de individualización y control en la tecnología de los asfaltos y figura en las especificaciones de varios países, incluido la Argentina. En efecto, el Ip ha sido incorporado a la Especificación I.R.A.M. 6604 del año 1957 que cubre los asfaltos para pavimentación, actualmente utilizada por la Dirección Nacional de Vialidad y otras reparticiones oficiales vinculadas a este campo de actividades.

Como se indicará más adelante, el Ip se basa en el hecho experimental hallado por Pfeiffer y van Doormal que la penetración (100 g, 5 s) a la temperatura del punto de ablandamiento (Tab) obtenida por extrapolación, es *aproximadamente* la misma para los distintos asfaltos usados en dicha época e igual a 800.

Han transcurrido 34 años desde entonces, la tecnología asfáltica ha evolucionado y se han incorporado petróleos crudos de otros orígenes y caracteres. La inquietud que ha dado origen a este trabajo es saber si el fundamento básico del Ip antes mencionado se mantiene o no y, en el segundo caso, proponer la modificación que corresponda para los cementos asfálticos actualmente empleados en la Argentina.*

2 - INDICE DE PENETRACION

El número índice Ip introducido por Pfeiffer y van Doormal como medida de la susceptibilidad térmica de la penetración (100 g, 5 s) se basa en que graficando los logaritmos decimales de la penetración de diferentes asfaltos determinadas a distintas temperaturas frente a estas últimas, se obtienen rectas cu-

yas pendientes miden sus respectivas susceptibilidades térmicas. Extrapolando las rectas hasta la temperatura de los respectivos puntos de ablandamiento en grados centígrados, los investigadores citados hallaron experimentalmente que la penetración (100 g, 5 s) calculada para la temperatura del punto de ablandamiento de los distintos asfaltos empleados era aproximadamente constante e igual a 800. De ahí surge que no sean necesarias dos o más medidas de penetración a distintas temperaturas para calcular el valor del coeficiente angular y basta conocer los valores de rutina, de penetración (100 g, 5 s, 25 °C), o sea P_{25} , y la temperatura en °C del punto de ablandamiento anillo y bola (Tab). El coeficiente angular de la recta para cada asfalto está dado por:

$$\frac{\log \frac{800}{P_{25}}}{\text{Tab} - 25}$$

Con el evidente propósito de expresar la susceptibilidad térmica de la penetración de cada cemento asfáltico *comparativamente* con la del asfalto típico, usado en esa época, obtenido por reducción de cru- dos mejicanos, igualaron la susceptibilidad térmica de un cemento asfáltico de este origen de $P_{25} = 200$ a una función de un número índice Ip, de manera tal que Ip sea igual a cero para dicho asfalto. De esta manera los asfaltos menos susceptibles que el de referencia acusan Ip positivos y los más susceptibles negativos, todos dentro del rango desde $\text{Ip} = -2,5$ hasta $\text{Ip} = +8,0$. La relación usada es:

$$\frac{\log \frac{800}{P_{25}}}{\text{Tab} - 25} = \frac{20 - \text{Ip}}{10 + \text{Ip}} \cdot \frac{1}{50}$$

donde para cada asfalto.

P_{25} = penetración (100 g, 5 s, 25 °C)

Tab = temperatura del punto de ablandamiento (anillo y bola) en °C.

Ip = Índice de Penetración

Despejando en la ecuación I, el Ip puede calcularse en base a los datos de rutina de penetración y punto de ablandamiento según II:

$$\text{Ip} = \frac{20 - 10 \left(\frac{50 \log \frac{800}{P_{25}}}{\text{Tab} - 25} \right)}{\frac{50 \log \frac{800}{P_{25}}}{\text{Tab} - 25} + 1} \quad \text{II}$$

* Estando en curso de ejecución este trabajo, ha llegado a nuestras manos el N° 43 del Bulletin de Liaison des Laboratoires Routiers donde Mme. Ajour y Bestougeff del L.C.P.C. plantean el mismo problema para los cementos asfálticos utilizados en Francia (4).

los que han sido tabulados en la IRAM-6604, o bien determinarse por el conocido monograma de los autores mencionados (2). Cuantitativamente una variación de 15 por ciento en la susceptibilidad térmica de la penetración corresponde a un punto en el l_p ; la ausencia de susceptibilidad térmica exigiría un $l_p = +20$ y una infinita $l_p = -10$.

3 - SIGNIFICADO DEL l_p

La importancia tecnológica del l_p surge de su relación con el origen y características de los asfaltos, aparte de medir la susceptibilidad térmica de la penetración. Se ha verificado:

- El l_p de asfaltos de distinta consistencia pero provenientes de la reducción al vacío y vapor de un mismo crudo acusan l_p prácticamente constantes que en cierta medida individualizan al mismo. El proceso de soplado incrementa el l_p en un grado tanto mayor cuanto más marcado es el mismo.
- El l_p es una indicación del carácter reológico de los asfaltos y su naturaleza coloidal. Un l_p inferior a -2 indica una dispersión de los asfaltenos tipo "sol" con alta susceptibilidad térmica y flujo viscoso (newtoniano). l_p superiores a $+2$ corresponden a asfaltos tipo "gel" con marcadas propiedades elásticas y elasto-retardas que los apartan del flujo viscoso. La mayor parte de los asfaltos usados en pavimentación caen en la zona intermedia; la especificación I.R.A.M.-6604 indica el rango de $-1,5$ a $+0,5$ para el Índice de Penetración.
- La relación entre el l_p y el comportamiento reológico de los asfaltos ha determinado que el l_p sea uno de los parámetros necesarios para el cálculo del módulo de deformación (Stiffness) propuesto por van der Poel (3) para definir la relación entre esfuerzos y deformaciones totales de los asfaltos para cada juego de temperatura y tiempo de aplicación de las cargas. La determinación del módulo con el monograma de van der Poel permite expresar los distintos ensayos empíricos como medidas del módulo para las temperaturas y tiempo de aplicación de los esfuerzos que correspondan a cada caso.

Se comprende así el interés práctico y técnico del l_p y su amplia aplicación en la tecnología de los asfaltos.

4 - PARTE EXPERIMENTAL

Se han solicitado a las tres empresas productoras de cementos asfálticos de la Argentina muestras representativas de su producción. La primera serie en febrero de 1970 y la segunda en agosto de 1970.

En primer término se determinaron las penetraciones (100 g, 5 s) a temperaturas crecientes, cuadro N° 1, en el rango que ello es posible. Por mínimos cuadrados se calculó la ecuación de la recta que corresponde a cada asfalto y con ella el valor de la penetración a la temperatura del punto de ablanda-

miento. Se dispone así de la medida real de la susceptibilidad térmica de la penetración, es decir el coeficiente angular de cada ecuación. Siendo:

$$\text{Coef. ang.} = \frac{20 - l_p}{10 + l_p} \cdot \frac{1}{50}$$

puede calcularse el l_p real de cada asfalto en base a la fórmula:

$$l_p = \frac{20 - 500 \times \text{coef. angular real}}{1 + 50 \times \text{coef. angular real}} \quad \text{III}$$

En el cuadro N° 2 se comparan los l_p reales con los hallados según Pfeiffer y van Doormal de acuerdo a la fórmula II.

Los resultados experimentales obtenidos con los asfaltos elaborados en la Argentina confirman, en todos los casos que el logaritmo de la penetración (100 g, 5 s) es una función lineal de la temperatura partiendo de temperaturas cercanas a la normalizada (25 °C) y hasta las máximas que el ensayo permite. En el gráfico N° 1 se muestra un ejemplo. En cambio no se confirma que la penetración (100 g, 5 s) a la temperatura del punto de ablandamiento sea aproximadamente constante e igual a 800, dado que varía de 644 a 885 en las series de penetración 70-100 y desde 669 a 1004 en las series 150-200 (ver cuadro N° 1). Las desviaciones con respecto a este valor se traducen en distintos apartamientos de los l_p reales con respecto a los de Pfeiffer y van Doormal que alcanzan en algunos casos a la unidad e invierten la ordenación en base a sus susceptibilidades térmicas como se observa en el cuadro N° 2.

Cabe hacer notar que los desvíos entre ambos l_p no llegan a superar los límites exigidos por la especificación I.R.A.M. 6604, pero en cambio pueden llevar a apreciaciones erróneas sobre la susceptibilidad térmica comparativa de los cementos asfálticos de distinta procedencia.

Planteado así el problema entendemos que debe determinarse el l_p en base al real coeficiente angular de logaritmo de la penetración en función de la temperatura, es decir, en base a la medida experimental de la penetración (100 g, 5 s) a la temperatura de 25 °C y a otra unos 5 °C mayor. En tal caso:

$$l_p = \frac{20 - 10 \left(\frac{50 \cdot \log P_{T_1}/P_{T_2}}{T_1 - T_2} \right)}{1 + \frac{50 \cdot \log P_{T_1}/P_{T_2}}{T_1 - T_2}} \quad \text{IV}$$

Donde P_{T_1} y P_{T_2} = Penetraciones (100 g, 5 s) a las temperaturas T_1 y T_2 en °C, redondeando el valor del l_p a la primera cifra decimal. En el cuadro N° 1 se observa que los valores del l_p en base a sólo dos penetraciones, redondeados a la primera cifra decimal, sólo difieren de los reales en el orden $\pm 0,1$, precisión suficiente en la práctica.

CUADRO N° 1 - C. A. (70-100)

Origen	Esso (70-100)				Shell (70-100)				Y.P.F. (70-100)			
	1ª Serie (febrero 1970)		2ª Serie (agosto 1970)		1ª Serie (febrero 1970)		2ª Serie (agosto 1970)		1ª Serie (febrero 1970)		2ª Serie (agosto 1970)	
	°C	P.	°C	P.	°C	P.	°C	P.	°C	P.	°C	P.
Punto de ablandamiento	49,4	45,1	47,0	54,1	44,3	58,2	46,4	63,3	46,7	56,3	46,7	53,6
Penetraciones (100 g, 5 s):	21	55,4	23	62,9	21	72,9	21	71,7	21	66,3	21	63,6
	23	67,2	25	77,9	23	90,8	23	86,0	23	86,6	23	77,0
	25	85,0	27	90,3	25	115,1	25	105,2	25	110,1	25	98,4
	27	100,4	29	110,2	27	142,5	27	130,5	27	132,4	27	121,1
	29	121,8	31	136,9	29	170,6	29	159,2	29	167,7	29	147,3
	31	148,4	33	155,8	31	212,9	31	188,8	31	203,1	31	180,5
	33	185,0	35	213,6	33	249,0	33	254,2	33	246,4	33	248,5
	35	221,2	37	254,9	35		35		35		35	
	39											
Ecuación de la recta	Lg. P. = 0,767 + 0,043 t				Lg. P. = 0,833 + 0,045 t				Lg. P. = 0,766 + 0,047 t			
Penetración a Tab. calculada	P. Tab. = 735,4				P. Tab. = 670,7				P. Tab. = 884,9			
Índice de penetración real	l_p (real) = -0,48				l_p (real) = -0,77				l_p (real) = -1,05			
Índice de penetración según P. y van D.	l_p (P. y v.D.) = -0,63				l_p (P. y v.D.) = -1,30				l_p (P. y v.D.) = -0,63			
Índice de penetración según fórmula IV	l_p (IV) = -0,48				l_p (IV) = -0,91				l_p (IV) = -1,13			

CUADRO Nº 1 — C. A. (150-200)

Origen	Esso (150-200)				Shell (150-200)				Y.P.F. (150-200)			
	1ª Serie (febrero 1970)		2ª Serie (agosto 1970)		1ª Serie (febrero 1970)		2ª Serie (agosto 1970)		1ª Serie* (febrero 1970)		2ª Serie (agosto 1970)	
	°C	P.	°C	P.	°C	P.	°C	P.	°C	P.	°C	P.
Punto de ablandamiento Penetraciones (100 g, 5 s) a:	37,9	102,6	40,9	86,8	40,8	76,1	41,2	79,4	44,3	57,7	42,0	70,0
	19	125,2	19	102,9	19	95,1	19	90,3	19	70,8	19	79,9
	21	157,0	21	126,7	21	121,3	21	115,3	21	91,4	21	106,1
	23	189,4	23	154,6	23	152,8	23	142,1	23	116,5	23	135,0
	25	231,4	25	204,2	25	187,7	25	183,3	25	145,5	25	180,7
	27	286,5	27	246,0	27	226,2	27	220,0	27	177,2	27	218,8
	29	339,7	29	280,4	29	279,8	29	262,3	29	226,0	29	253,8
	31		31	298,1	31		31	294,7	31	263,7	31	288,5
	33		33		33		33		33		33	
Ecuación de la recta	Lg. P. = 1,180 + 0,044 t				Lg. P. = 1,010 + 0,046 t				Lg. P. = 0,831 + 0,049 t			
Penetración a Tab. calculada	P. Tab. = 669,3				P. Tab. = 770,5				P. Tab. = 1003,9			
Índice de penetración real	Ip. (real) = -0,63				Ip. (real) = -0,91				Ip. (real) = -1,30			
Índice de penetración según P. y van D.	Ip. (P. y v.D.) = -1,43				Ip. (P. y v.D.) = -0,77				Ip. (P. y v.D.) = -0,48			
Índice de penetración según fórmula IV	Ip. (IV) = -0,48				Ip. (IV) = -0,77				Ip. (IV) = -1,18			

* 116,5 Penetración

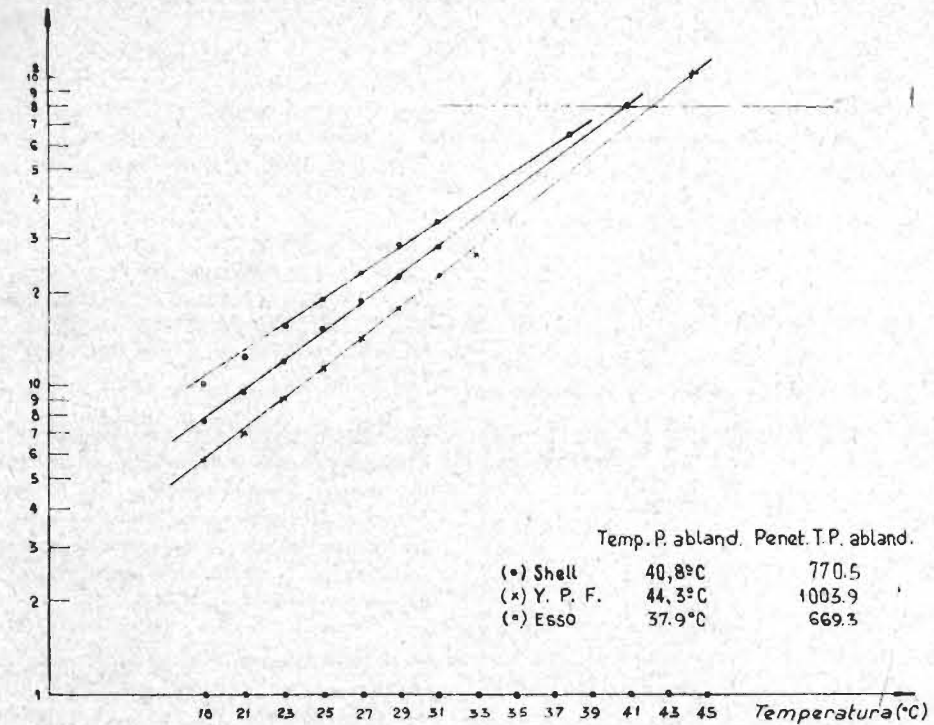


Gráfico Nº 1

Logaritmo de la penetración (100 g, 5 s) del C.A. (150-200). Shell (.), Y.P.F. (x) y Esso (o). 1ª Serie, en función de la temperatura, extrapolado hasta la penetración a la temperatura del punto de ablandamiento.

CUADRO Nº 2

Cemento asfáltico provisto por	1ª Serie		2ª Serie	
	I. P. Real	I.P.P. y van D.	I.P. Real	I.P.P. y van D.
Esso (70-100)	-0,48	-0,63	-0,32	-0,91
Shell (70-100)	-0,77	-1,30	-0,63	-0,77
Y.P.F. (70-100)	-1,05	-0,63	-0,91	-1,05
Esso (150-200)	-0,63	-1,43	-0,16	-0,77
Shell (150-200)	-0,91	-0,77	-0,48	-0,91
Y.P.F. (150-200)	-1,30*	-0,48*	-0,91	-0,77

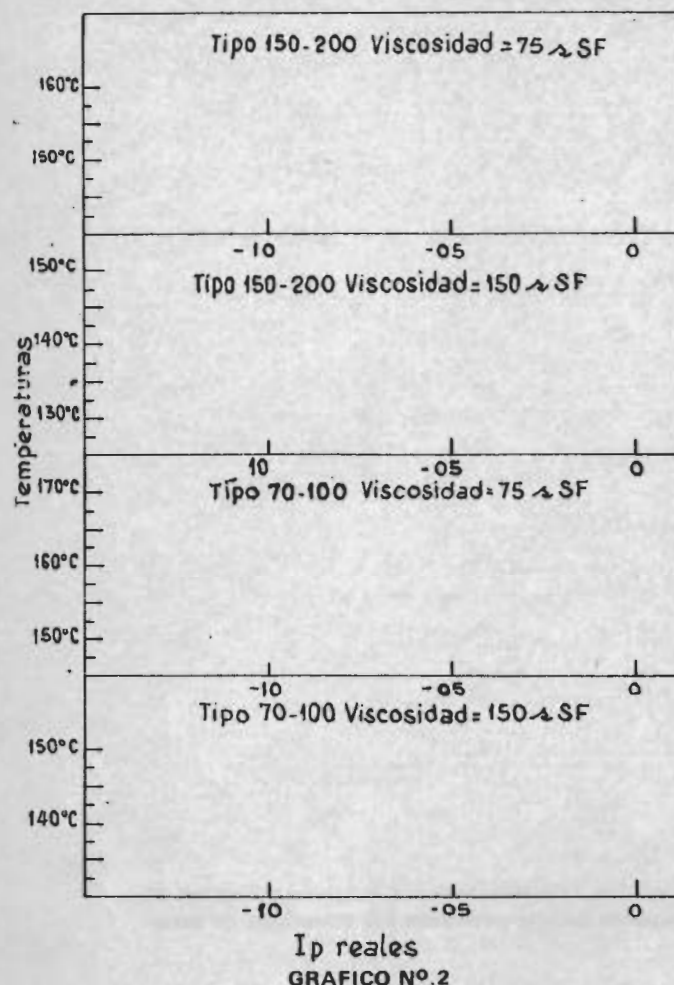
* Y.P.F. — C.A. (penetración 116,5)

5 — RELACION ENTRE EL Ip Y LA VISCOSIDAD A ALTAS TEMPERATURAS

Una de las variables que determinan el eficiente recubrimiento de las partículas del agregado pétreo en el proceso de mezclado en planta, así como la trabajabilidad en la distribución y la compactabilidad en obra de las mezclas, es la viscosidad del ligante asfáltico. El Instituto de Asfalto de EE.UU (5) indica que la temperatura de mezclado más afectiva es aquella a la cual la viscosidad del asfalto está comprendida entre 75 y 150 segundos Saybolt Furol (150-300 centistokes) en el caso de los concretos asfálticos comunes.*

Aceptando que el Ip es una expresión de la susceptibilidad térmica de los asfaltos a temperaturas moderadas, se ha considerado de interés práctico establecer si los Ip reales de los asfaltos utilizados en la Argentina guardan relación con las temperaturas necesarias para alcanzar el ámbito de viscosidad mencionado.

* Este rango de viscosidad comprende también el que corresponde al mezclado de laboratorio 85 ± 10 s S.F. y compactación 140 ± 15 s S.F. del método Marshall, normalizado por la A.S.T.M. — D 1559.



Temperaturas C de equivalencia en relación con el Índice de Penetración real

Con tal propósito se ha medido la viscosidad Saybolt-Furol de los asfaltos estudiados en el rango de temperaturas, donde ello es posible (120-180 °C). Los valores de viscosidad S. Furol no acusan una ley de variación en función de la temperatura expresable analíticamente y es variable de uno a otro origen del asfalto, cruzándose algunas de sus respectivas curvas.

En las curvas obtenidas se ha tomado la temperatura de equivalencia para 75 y 150 segundos S. Furol para las de dos series 70-100 y 150-200.

El gráfico Nº 2 muestra claramente que en los asfaltos estudiados no existe una relación definida entre las temperaturas de equivalencia y el Ip real. Por lo tanto esta última característica no permite una apreciación de la susceptibilidad térmica a altas temperaturas, por lo menos en el caso de los asfaltos estudiados. En consecuencia, se impone la determinación directa de la viscosidad para establecer el ámbito de temperaturas de trabajo en las plantas asfálticas, la que no debe ser reemplazada por una extrapolación del Ip. Lo mismo ocurre al considerar las temperaturas de mezclado y compactación de laboratorio siguiendo la técnica normalizada por la A.S.T.M.

6 - CONCLUSIONES

Los ensayos realizados con muestras representativas de los cementos asfálticos usados en la Argentina, años 1969-1970, permiten llegar a las conclusiones siguientes:

- La penetración (100 g, 5 s) a la temperatura del punto de ablandamiento se aparta marcadamente del valor 800 adoptado como constante en el cálculo del Índice de Penetración en la fórmula propuesta por Pfeiffer y van Doormal en el año 1936
- Lo indicado en a) implica que los Índices de Penetración (Pfeiffer y van Doormal) se aparten de los reales en base al verdadero valor de la penetración a la temperatura del punto de ablandamiento, calculados con la ecuación de la recta que relaciona los logaritmos decimales de la penetración con la temperatura.
- Se considera oportuno y necesario determinar los Índices de Penetración en base a por lo menos dos penetraciones a temperaturas distintas (ecuación IV).
- En los asfaltos estudiados el Índice de Penetración puede aceptarse como una medida de la susceptibilidad a temperaturas moderadas (20-40 °C), pero no informa sobre la misma a las temperaturas de mezclado, distribución y compactación de las mezclas tipo concreto asfáltico.

BIBLIOGRAFIA

- J. PH. PFEIFFER y P. M. VAN DOORMAL: *J. Inst. Petrol*, 22, 414, 1936.
- J. PH. PFEIFFER: *The Properties of Asphaltic Bitumen* - Elv. Pub. 1950, pág. 167.
- Ch. VAN DER POEL: *J. of Applied Chemistry*, 4(5), 221, 1954, Shell Bit Reprint Nº 9.
- Mme. A. M. AJOUR y M. BESTOUGEFF: *Bull. de Liaison des Laboratoires Routiers*, 43, 90, 1970.
- THE ASPHALT INSTITUTE: *Specification and Construction Methods of Asphalt Concrete* - Sp. Series Nº 1 (SS1), 1964.

COMPORTAMIENTO DE PILOTES CON CARGA LATERAL

II

GRUPOS DE PILOTES

POR HENRY G. POULOS

Miembro del ASCE

Conferencista de Ingeniería Civil

de la Universidad de Sidney, Australia.

INTRODUCCION

Traducción del Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division
Proceedings of the American Society of Civil Engineers.

Vol. 97 NO. SM 5. Mayo 1971

Div. Biblioteca y Publicaciones de la D.V.B.A.

La primera parte: Comportamiento de pilotes con carga lateral. I - Pilotes simples, se publicó en la revista VIALIDAD Nº 60.

Este es el segundo de los tres artículos que versan sobre el análisis elástico del desplazamiento de pilotes sujetos a momento y carga lateral. En el primero (6), se examinó el comportamiento de un pilote simple, pero en el presente trabajo se presentará un análisis para el comportamiento de grupos de pilotes con carga lateral y en un trabajo subsiguiente se estudiará el comportamiento de los pilotes con extremo empotrado.

Hrennikoff (3), Priddle (8), Francis (2) y Saul (9), entre otros, han presentado varios análisis relacionados con el desplazamiento y la distribución de la carga en un grupo de pilotes sujetos a momentos y cargas laterales. Dichos análisis tienen en cuenta las cargas verticales, así como también los momentos y cargas horizontales, pudiéndose aplicar a grupos que contienen pilotes inclinados. Por lo tanto, mientras los análisis son considerablemente generales, se supone, en todos los casos, que el suelo circundante es un material elástico o de Winkler, empleándose la teoría de la reacción de la subrasante. Se halló (6) que, para pilotes simples cargados lateralmente, el hecho de suponer que el suelo es un material elástico conduce a soluciones que difieren considerablemente de aquellas en las cuales el suelo es considerado como un medio elástico continuo. Debido a que la segunda teoría en muchos aspectos se aproxima más satisfactoriamente a una masa de suelo real, es posible que se produzcan diferencias similares en los análisis del comportamiento de grupos basados en la teoría de reacción de la subrasante, especialmente, debido a que no se tienen en cuenta los efectos de la interacción entre los pilotes adyacentes sobre los desplazamientos del suelo.

En el presente análisis se considera el suelo como una masa ideal, elástica, homogénea, isotrópica y semi-infinita, con parámetros elásticos E_s y ν_s . Primero se analiza la interacción entre dos pilotes verticales idénticos sujetos a momento y carga horizontal y luego se extiende el análisis a grupos de pilotes en general. Se obtuvieron soluciones para grupos en cuadro y se examinaron las características generales del comportamiento del grupo.

No se tiene en cuenta la posible deformación local entre los pilotes y el suelo, aunque el análisis elástico podrá modificarse de manera similar a aquella descrita por Poulos (6) para pilotes simples. En este trabajo no se intenta analizar la distribución de las cargas y desplazamientos verticales dentro de un grupo lateralmente cargado, el comportamiento de grupos sujetos a carga axial y lateral simultáneamente, el comportamiento de grupos que contienen pilotes inclinados o la influencia de las capas finitas del suelo en la interacción del grupo. Aunque dichas prolongaciones del presente análisis son a la vez deseables y posibles, se ha concentrado toda la atención sobre el examen de las tendencias generales o el comportamiento de los grupos con carga lateral y los factores que influyen en este comportamiento.

ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN ENTRE DOS PILOTES

Como un primer paso en el análisis de los grupos de pilotes en general, se examina la interacción entre dos pilotes idénticos con igual carga. Se supone que cada pilote es una faja vertical de longitud L , ancho d y rigidez $E_p I_p$. El pilote se divide en $n+1$ elementos, cada uno de los cuales tiene una longitud de L/n [excepto los del tope y base del pilote, cuya

longitud es de $L/(2n)$] y sobre los que actúa un esfuerzo horizontal uniforme p (ver figura 1). La separación entre los centros de los pilotes es s y el ángulo entre la línea que une los centros y la dirección de la carga se denomina ángulo de desviación β entre los pilotes. En todas las soluciones que se describen en este artículo, se ha dividido el pilote en 21 elementos, habiéndose hallado que este número da resultados de adecuada exactitud para un pilote simple.

SOLUCIÓN PARA LA INTERACCIÓN DE DOS PILOTES

Debido a que el desplazamiento y la rotación de un pilote en la línea de tierra concentran, por lo general, mayor interés, nuestra atención deberá dirigirse hacia estos dos factores. Es conveniente expresar el desplazamiento y la rotación adicionales, debidos a la interacción, en función de los factores de interacción α_p y α_θ es decir:

$$\alpha_p = \frac{\text{desplazamiento adicional debido al pilote adyacente}}{\text{desplazamiento del pilote debido a su propia carga}} \quad (1)$$

$$\alpha_\theta = \frac{\text{rotación adicional debida al pilote adyacente}}{\text{rotación del pilote debida a su propia carga}} \quad (2)$$

La ecuación (1) para α_p es idéntica a la usada por Poulos (5) para grupos de pilotes con carga axial.

Pueden considerarse dos casos, como ocurrió con los pilotes simples: 1) pilotes no empotrados o de cabeza libre, con carga horizontal H y momento M en la superficie del terreno y 2) pilotes empotrados o de cabeza fija (las cabezas no rotan), sujetos a carga horizontal H .

Los valores de α_p y α_θ para los diferentes estados de carga y empotramiento de la cabeza del pilote se denominan de la siguiente forma: 1) α_{pH} , $\alpha_{\theta H}$, valores de α_p y α_θ para un pilote de cabeza libre sujeto a carga horizontal solamente; 2) α_{pM} , $\alpha_{\theta M}$, valores de α_p y α_θ para un pilote de cabeza libre sujeto a momento solamente (del teorema recíproco, $\alpha_{pM} = \alpha_{\theta H}$) y 3) α_{pF} , valor de α_p para un pilote de cabeza fija (el valor correspondiente para la rotación $\alpha_{\theta F}$ es igual a cero).

En la figura 2 pueden verse las variaciones típicas del factor de interacción con el ángulo de desviación β ; α_{pF} está graficado en función de β para dos separaciones particulares tanto para un pilote rígido ($K_R = 10$) como para uno flexible ($K_R = 10^{-5}$). Donde K_R es el factor de flexibilidad del pilote, es decir:

$$K_R = \frac{E_p I_p}{E_s L^4} \quad (3)$$

Los valores de α_{pF} disminuyen a medida que β oscila de 0° a 90° , y su variación con β está suficientemente cercana a la lineal para ser considerada como tal con propósitos prácticos. La variación de

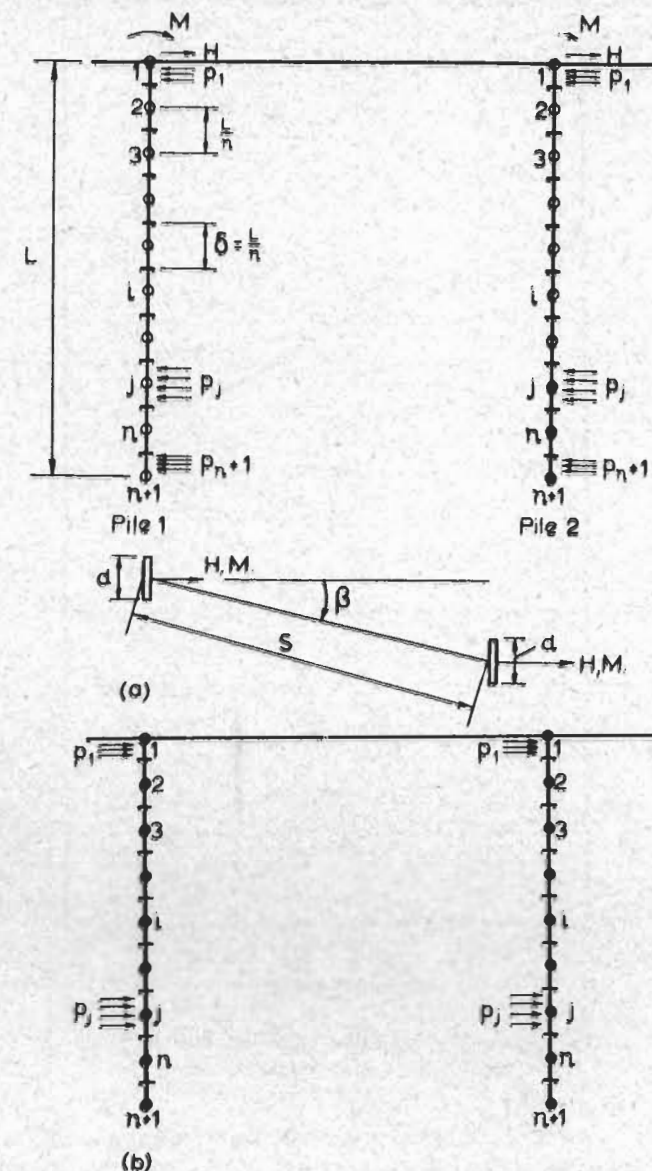


Figura 1 — (a) Fuerzas y presiones que actúan sobre los pilotes; (b) presiones que actúan sobre el suelo.

los otros valores de α está, en forma similar, cercana a la lineal. La suposición de la linealidad simplifica ampliamente la presentación de los resultados porque sólo se requieren los valores de α para $\beta = 0^\circ$ y 90° . Los máximos errores involucrados en esta suposición están cerca del +5% entre $\beta = 0^\circ$ y 45° y del -8% entre $\beta = 45^\circ$ y 90° .

Los factores de interacción para el desplazamiento y la rotación del pilote en la superficie del terreno fueron evaluados para una amplia variedad de casos, dándose en las figuras 3 a 6 los gráficos típicos para $K_R = 10^{-5}$ (muy flexible) y $K_R = 10^4$ (relativamente rígido) y para $L/d = 10, 25$ y 100 . En todos los casos se ha tomado el valor 0,5 para ν_s y

como se habló que ν_s tiene muy poca influencia sobre los factores de interacción, los valores en las figuras 3 a 6 pueden usarse para todos los valores de ν_s con un mínimo error. En las figuras 3 a 6 se notan las siguientes características del comportamiento.

- 1 — Todos los valores de α decrecen con el aumento de la separación y son mayores para $\beta = 0^\circ$ que para $\beta = 90^\circ$.
- 2 — Todos los valores de α aumentan con el incremento de L/d .
- 3 — Todos los valores de α aumentan con el incremento de rigidez del pilote (es decir, con el aumento de K_R).

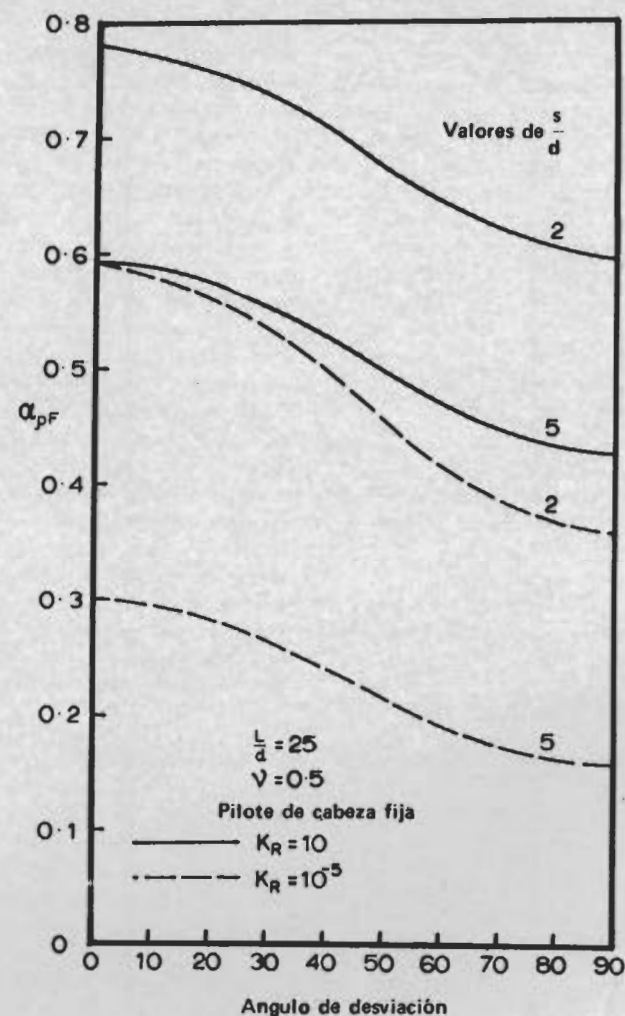


Figura 2 — Variación típica del factor de interacción con el ángulo de desviación.

ANÁLISIS DE UN GRUPO DE CUATRO PILOTES

- 4 — Para un pilote de cabeza libre, los factores de interacción para carga y momento, α_{pM} , son inferiores a los valores correspondientes a la carga horizontal α_{pH} .
- 5 — Los factores de interacción del desplazamiento para un pilote de cabeza fija, α_{pF} , son superiores a aquellos correspondientes al desplazamiento de pilote de cabeza libre, α_{pH} .
- 6 — Los factores de interacción para la deflexión α_{pH} y α_{pM} , son superiores a aquellos correspondientes a la rotación, $\alpha_{\theta H}$ y $\alpha_{\theta M}$.

Aunque los desplazamientos son afectados considerablemente por la interacción, se halló que la distribución de la presión horizontal a lo largo del pilote y, en consecuencia, la distribución del momento, no son virtualmente afectadas. Con propósitos prácticos, las distribuciones de la presión y el momento obtenidos para un pilote simple pueden usarse para dos pilotes interactuantes.

El análisis para dos pilotes puede extenderse al caso de un grupo de cuatro pilotes idénticos con igual carga (figura 7), debido a que el comportamiento de cada pilote en el grupo es independiente de su posición (siempre que la dirección de la carga sea paralela al eje del grupo). La única modificación al análisis de los dos pilotes es que los desplazamientos del suelo en los elementos del pilote 1 ahora incluyen componentes, debido a los dos pilotes adicionales del grupo. Se obtuvieron varias soluciones que demostraron que, como ocurrió con los grupos de dos pilotes, las distribuciones del momento y de la presión son casi idénticas a las del pilote simple, aunque los desplazamientos y las rotaciones están, obviamente, afectados por la interacción.

También se obtuvieron soluciones aproximadas para el desplazamiento y la rotación de un grupo de

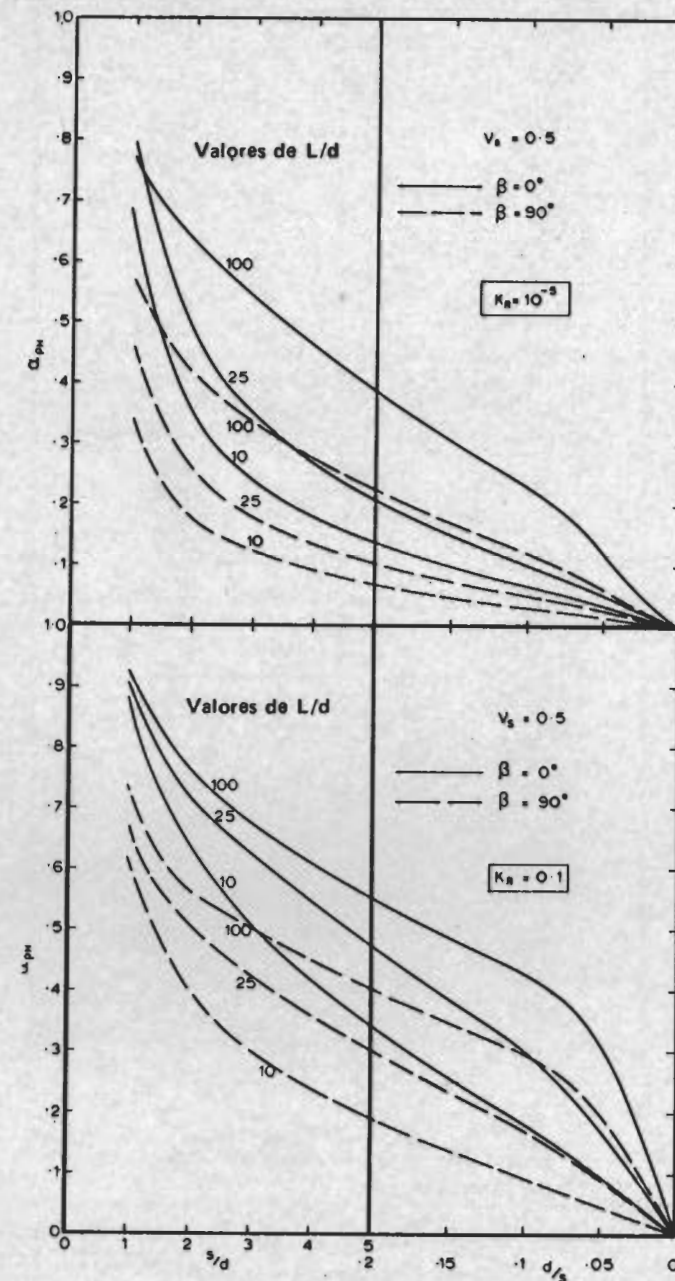


Figura 3 — Factores de interacción α_{pH} para pilotes de cabeza libre sujetos a carga horizontal.

cuatro pilotes, suponiendo que el principio de la superposición se mantenga, es decir, que el incremento en el desplazamiento de un pilote debido a los restantes pilotes que lo rodean puede calcularse sumando los incrementos en el desplazamiento debido a cada pilote a su vez, usando los factores de interacción para dos pilotes. Refiriéndonos a la figura 7, el factor de interacción obtenido por la superposición está dado por:

$$\alpha = \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 \quad (4)$$

donde α_2 , α_3 , y α_4 son los valores de los factores de interacción adecuados para el pilote 1 debido a los pilotes 2, 3 y 4 para las respectivas separaciones y valores de β entre cada uno de estos pilotes y el pilote 1.

La relación entre el desplazamiento del grupo ρG , y el desplazamiento ρ_1 de un pilote simple que so-

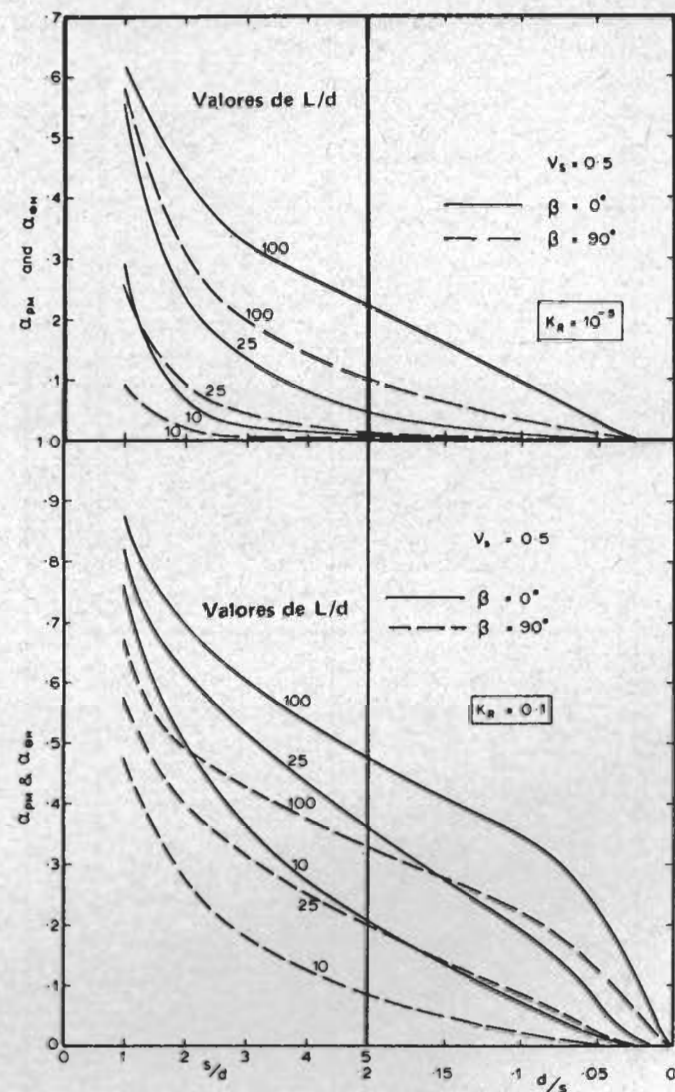


Figura 4 — Factores de interacción $\alpha_{\rho M}$ y $\alpha_{\theta H}$ para pilotes de cabeza libre sujetos a momento.

porta la misma carga que un pilote del grupo, es entonces:

$$\frac{\rho_G}{\rho_1} = 1 + \alpha \quad (5)$$

y en forma similar para la razón de rotaciones θ_G/θ_1 .

Las comparaciones realizadas entre los valores de ρ_G/ρ_1 obtenidos del análisis correcto y aquellos calculados suponiendo una superposición (Ec. 5), revelan una gran concordancia (generalmente dentro del $\pm 2\%$). La aplicabilidad de la superposición a un grupo de cuatro pilotes sugiere que, como ocurre en grupos con carga axial, puede usarse para analizar el desplazamiento y la rotación de cualquier grupo de pilotes, en general, sujeto a momento y carga lateral.

ANÁLISIS DE GRUPOS DE PILOTES EN GENERAL

Se considera el cálculo de los desplazamientos laterales en la superficie del terreno para los siguientes grupos:

- 1 — Un grupo de cabeza libre, en el cual cada pilote se desplaza a igual distancia.
- 2 — Un grupo de cabeza libre, en el cual una carga o momento horizontal, o ambas actúan sobre cada pilote del grupo.
- 3 — Un grupo de cabeza fija, en el cual cada pilote se desplaza a igual distancia.

El análisis aquí presentado es similar al descrito por Poulos (5) para grupos con carga axial. Consi-

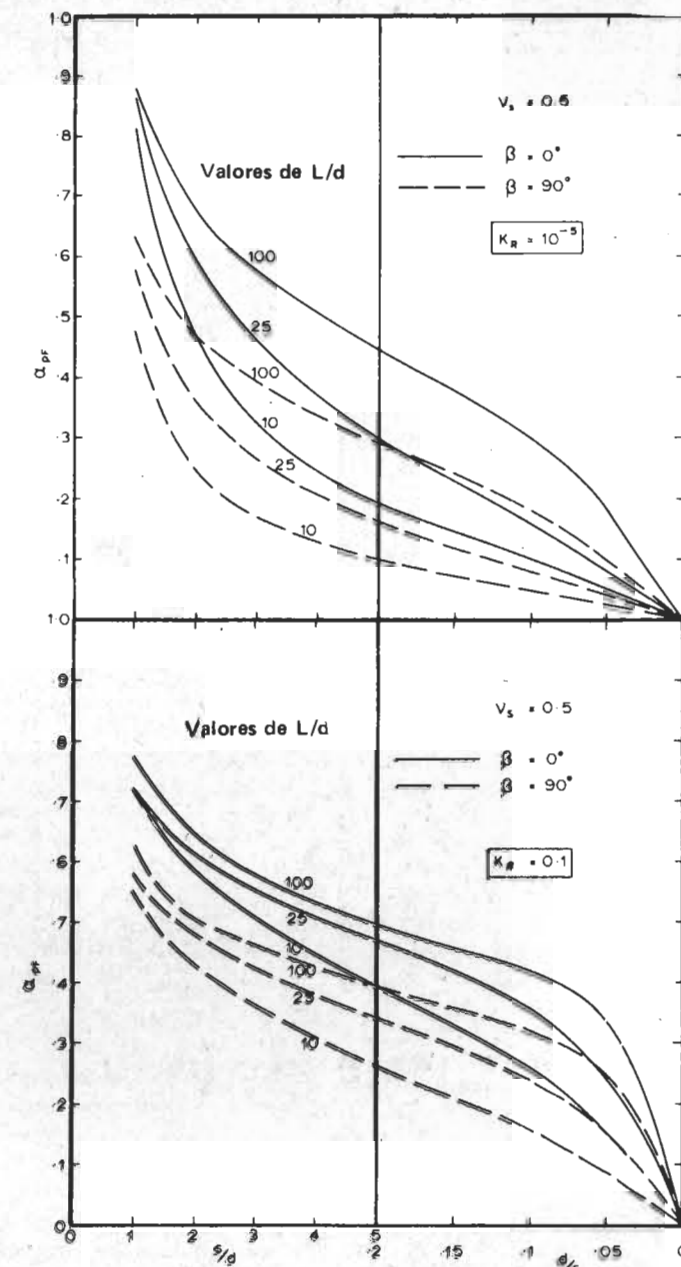


Figura 5 — Factores de interacción $\alpha_{\rho F}$ para pilotes de cabeza fija.

dérese primero un grupo de "m" pilotes de cabeza libre sujetos a carga horizontal solamente. El desplazamiento de cualquier pilote "k" en grupo es, por superposición:

$$\rho_k = \bar{\rho}_H \left(\sum_{j=1}^m H_j \alpha_{\rho Hkj} + H_k \right) \quad (6)$$

donde $\bar{\rho}_H$ = desplazamiento de referencia unitario de un pilote simple de cabeza libre sometido a una carga unitaria horizontal; H_j = la carga ejercida sobre el pilote j y $\alpha_{\rho Hkj}$ = el valor de $\alpha_{\rho H}$ para dos pi-

lotes correspondientes a la separación entre los pilotes k y j y el ángulo β entre la dirección de la carga y la línea que une los centros de los pilotes k y j.

Si la carga ejercida sobre el grupo es H_G , luego:

$$H_G = \sum_{j=1}^m H_j \quad (7)$$

Para el caso de desplazamientos iguales, las ecuaciones "m" para los desplazamientos de la Ecuación 6 y del equilibrio de la Ecuación 7, pueden resolverse

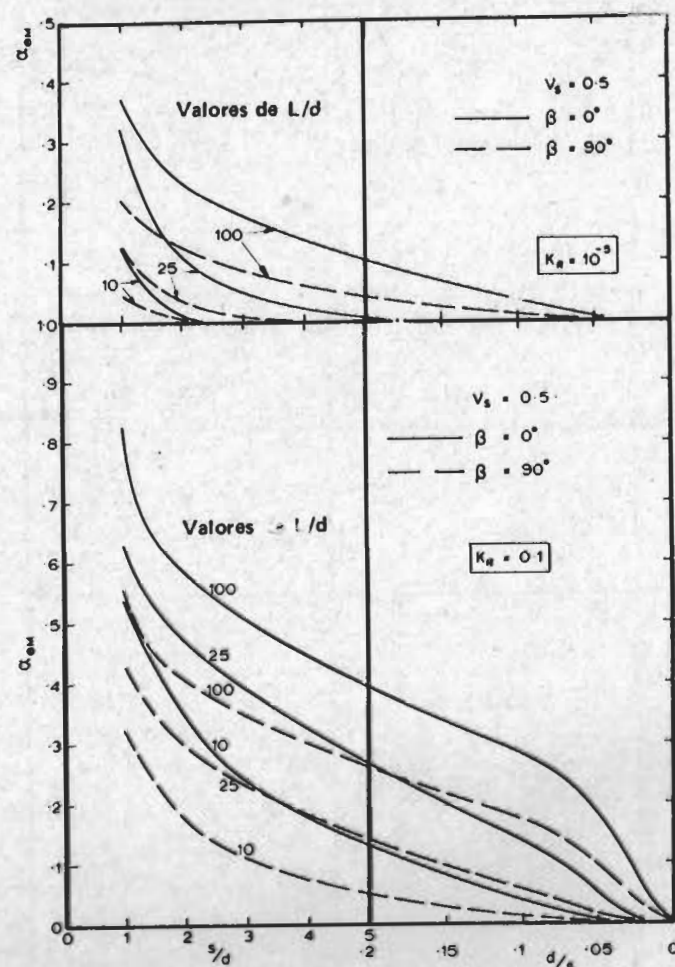


Figura 6 — Factores de interacción α_{RM} para pilotes de cabeza libre sujetos a momento.

para cargas desconocidas H_j en el grupo y el desplazamiento del grupo.

Para el caso de cargas iguales en todos los pilotes de grupo, $H_j = H_G/m$ y, por lo tanto, el desplazamiento de cada pilote puede calcularse directamente de la ecuación 6.

Para un grupo de pilotes de cabeza libre sujetos a momento solamente, el procedimiento es idéntico excepto que se usan en la ecuación 6 los valores de α_{RM} y el desplazamiento de referencia unitario es $\bar{\rho}_M$, el desplazamiento de un pilote simple de extremo no empotrado para momento unitario aplicado. En forma similar, para un grupo de pilotes de extremo empotrado se usan α_{RF} y el desplazamiento de referencia unitario $\bar{\rho}_F$ (el desplazamiento de un pilote simple de cabeza fija debido a la carga unitaria horizontal). En este último caso, sólo parece apropiada la condición de desplazamientos iguales en todos los pilotes.

Los valores teóricos de los desplazamientos de referencia unitarios $\bar{\rho}_H$, $\bar{\rho}_M$ y $\bar{\rho}_F$ para un pilote sim-

ple que fueron obtenidos por Poulos (6), se expresan de la siguiente forma:

$$\bar{\rho}_H = \frac{l_{pH}}{L E_s} \quad (8)$$

$$\bar{\rho}_M = \frac{l_{pM}}{L^2 E_s} \quad (9)$$

$$\bar{\rho}_F = \frac{l_{pF}}{L E_s} \quad (10)$$

donde l_{pH} , l_{pM} e l_{pF} son iguales respectivamente a los factores de influencia del desplazamiento para un pilote de extremo libre debido a carga horizontal, un pilote de cabeza libre debido al momento y un pilote de extremo fijo.

Mientras que en este trabajo se da una importancia directa sólo al cálculo de los desplazamientos en la superficie del terreno, el movimiento en tope, parte superior, de un grupo cargado sobre la superficie del terreno puede evaluarse rápidamente su-

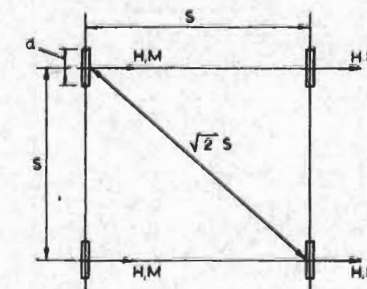


Figura 7 — Grupo de cuatro pilotes.

mando al desplazamiento superficial calculado, el desplazamiento adicional debido a la rotación en la superficie del terreno y la deflexión elástica del pilote en el punto de aplicación de la carga.

El desplazamiento de un grupo puede expresarse convenientemente en función de la relación de desplazamiento R_p , que es la relación entre el desplazamiento del grupo de pilotes y el desplazamiento de un pilote simple que soporte igual carga media o momento medio que un pilote del grupo y es análogo a la relación del asentamiento R_s para grupos cargados axialmente. En forma alternativa, el desplazamiento puede expresarse como un factor de reducción del grupo, R_R , que es definido como la relación del desplazamiento del grupo al desplazamiento de un pilote simple que soporte la misma carga o momento total del grupo, y es análogo al factor de reducción del grupo R_G para grupos axialmente cargados (4).

El factor de reducción de grupo R_R se expresa como:

$$R_R = \frac{\rho_G}{H_G \bar{\rho}} \quad (11)$$

donde $\bar{\rho}$ = al desplazamiento de referencia unitario apropiado; R_R y R_p se relacionan simplemente de la siguiente forma:

$$R_p = R_R m \quad (12)$$

donde m = al número de pilotes en el grupo.

En los problemas prácticos, es posible que R_p sea la cantidad más útil, porque, si el desplazamiento del grupo se calcula según un ensayo de carga sobre un pilote simple, sólo puede medirse el desplazamiento del pilote con la carga media (es probable que el pilote simple falle antes que pueda aplicarse la carga total del grupo). Sin embargo, al examinar el comportamiento teórico de los diversos grupos, el uso del factor de reducción R_R tiene cierta ventaja porque representa el desplazamiento de un grupo para un desplazamiento unitario del pilote simple correspondiente.

SOLUCIONES PARA GRUPOS CUADRADOS DE PILOTES

Con el objeto de examinar algunas de las características generales del comportamiento de grupos de

pilotes cargados lateralmente, se han obtenido soluciones para el desplazamiento, en la superficie del terreno, de grupos cuadrados de 4, 9, 16 y 25 pilotes, a los cuales nos referiremos en lo sucesivo usando las expresiones: grupos 2^2 , 3^2 , 4^2 y 5^2 . Los efectos que la rigidez de la cabeza, K_R y que L/d tienen sobre el factor de reducción del grupo R_R pueden apreciarse en las figuras 8 y 10. Los valores relativamente elevados de R_R se asocian a grupos que contienen pilotes con cabeza fija, elevada K_R o gran L/d .

Para grupos en los cuales cada pilote soporta igual carga o momento, se halló que los pilotes centrales se desplazan mucho más que los de las esquinas. La diferencia entre el desplazamiento máximo y el mínimo aumenta a medida que la dimensión del grupo se hace mayor o a medida que decrece la rigidez y es, típicamente, un 10% - 20% del desplazamiento máximo a una separación de cerca de 3 diámetros. A medida que la separación aumenta, la distribución del desplazamiento tiende a hacerse más uniforme.

Para una separación dada entre pilotes adyacentes, el desplazamiento de un grupo decrece a medida que el número de pilotes del grupo aumenta. Si, no obstante, el desplazamiento del grupo se grafica en función del ancho total del grupo, R_R es casi independiente del número de pilotes en el grupo. En la figura 11 pueden verse los gráficos típicos de R_R en función del ancho del grupo, y con excepción del grupo de 4 pilotes, para el cual R_R tiende hacia un valor límite de 0,25 con anchos relativamente pequeños, los puntos se encuentran cerca de una única curva. Este comportamiento se asemeja al de los grupos cargados axialmente (5). Así, para mayor economía en los problemas prácticos, es preferible usar un número menor de pilotes con separaciones mayores cuando el criterio que se sigue es el del desplazamiento y no el de la carga límite o de rotura.

Para un grupo de pilotes en un suelo ideal bifásico saturado, la razón del desplazamiento inmediato al desplazamiento final total puede calcularse de manera similar a la del pilote simple (4). Se ha hallado que ρ_U/ρ_T depende principalmente del coeficiente de Poisson de la estructura del suelo, ν_s , y es casi independiente de otros factores tales como el número de pilotes del grupo, K_R y la separación entre pilotes (para un rango práctico de

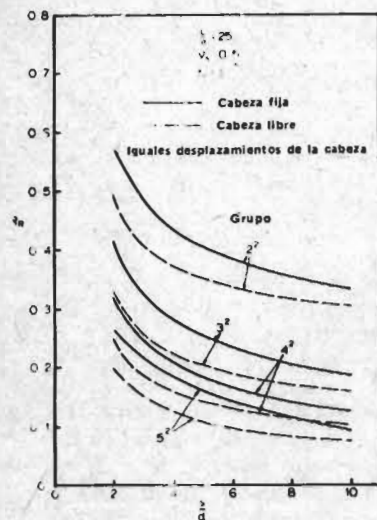


Figura 8 — Influencia del empotramiento de la cabeza sobre R_R .

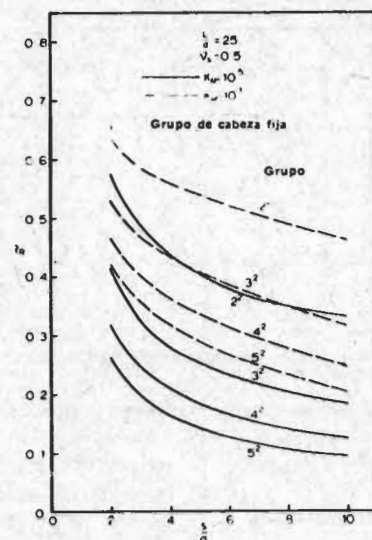


Figura 9 — Influencia de la rigidez del pilote sobre R_R .

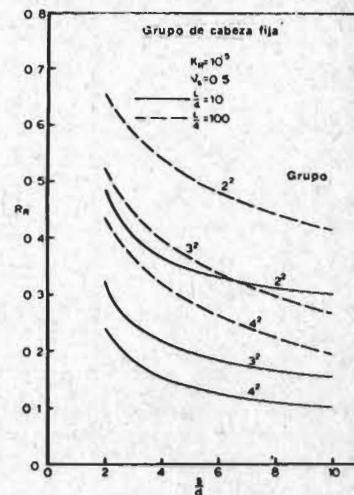


Figura 10 — Influencia de L/d sobre R_R .

separaciones). En la figura 12 puede verse la relación que existe entre ρ_U/ρ_{TF} y v'_s para grupos de extremo empotrado y revela que, para los valores prácticos de v'_s , ρ_U/ρ_{TF} está en el orden de 0,8 a 0,9. Así como es también característico de los pilotes cargados axialmente y de los grupos de pilotes y pilotes simples lateralmente cargados, la mayor parte del desplazamiento final total de un grupo de pilotes con carga lateral se produce inmediatamente.

En la figura 13 se graficaron las distribuciones típicas de la carga horizontal dentro de los grupos 3^2 y 4^2 para grupos en los cuales todos los pilotes se desplazan de igual forma. Esta figura demuestra que la creciente desuniformidad de las distribuciones de carga está asociada con el incremento de K_R , L/d o dimensión del grupo.

Al aplicar las soluciones teóricas a los problemas prácticos, es necesario calcular un valor del módulo del suelo E_s . Algunas de las dificultades en la determinación de E_s en el laboratorio fueron descritas por Poulos (4), llegándose a la conclusión que el método más seguro del que se dispone para la obtención de E_s es realizar un ensayo de carga lateral sobre un pilote simple. Dicho ensayo proporciona, en forma directa, el desplazamiento de referencia del pilote simple, a partir del cual también puede calcularse el valor medio global de E_s que, a su vez, puede emplearse para determinar el valor de K_R . El valor teórico de R_R o de R_D , el desplazamiento del grupo y la distribución de la carga pueden entonces calcularse.

COMPARACION DEL DESPLAZAMIENTO TEORICO Y DEL REGISTRADO

Existen escasos informes sobre las mediciones del desplazamiento de los grupos de pilotes con carga lateral que incluyan además mediciones del des-

plazamiento de un pilote simple. Feagin (1) presentó varios informes sobre los resultados obtenidos de ensayos a escala natural realizados sobre grupos de pilotes de H^0 y madera de extremo empotrado, en un medio arenoso fino. Se ensayaron grupos de 4 y 6 pilotes con separaciones de 3 diámetros aproximadamente, habiéndose realizado además ensayos sobre pilotes simples de cabeza libre. Para los pilotes de madera, la razón observada del desplazamiento de los grupos de extremo empotrado al del pilote simple de cabeza libre, para la misma carga media de un pilote del grupo, está dada en la Tabla 1, junto con los correspondientes valores teóricos, que se calcularon suponiendo que E_s , para la arena, era igual a 500 psi. La Tabla 1 demuestra que los valores teóricos son inferiores a los registrados, aunque se obtiene una buena concordancia para el grupo de 4 pilotes. La falta de una estrecha correspondencia no nos sorprende ya que el hecho de suponer un módulo constante E_s para las arenas es, aún en el mejor de los casos, cuestionable.

Prakash y Saran (7) han presentado informes sobre una serie de ensayos de pilotes modelos en terreno arcilloso. Los ensayos se realizaron sobre pilotes simples de cabeza libre y grupos de 4 y 9 pilotes que pueden considerarse realmente como no empotrados debido a las importantes rotaciones que se producen en los sombreretes de los pilotes. En la figura 14 puede apreciarse una comparación entre la razón teórica y registrada del desplazamiento del grupo al desplazamiento del pilote simple, para una carga igual a la carga media del grupo. Dicha comparación muestra una concordancia razonable, aunque la teoría tiende a subestimar la razón de desplazamiento con separaciones pequeñas y a sobreestimarla con mayores separaciones. La tendencia para dicha subestimación con pequeñas separaciones, también evidente en una comparación con los en-

TABLA 1 — COMPARACION ENTRE EL DESPLAZAMIENTO TEORICO Y EL OBSERVADO DEL GRUPO PARA PILOTES DE MADERA (1).

Nº de ensayo (1)	Grupo de pilotes (2)	Razón del desplazamiento del grupo al desplazamiento del pilote simple de cabeza libre.	
		Registrado (3)	Teórico (4)
2	3 x 2	1.9	1.4
3	3 x 2	2.4	1.4
5	2 x 2	1.2	1.1

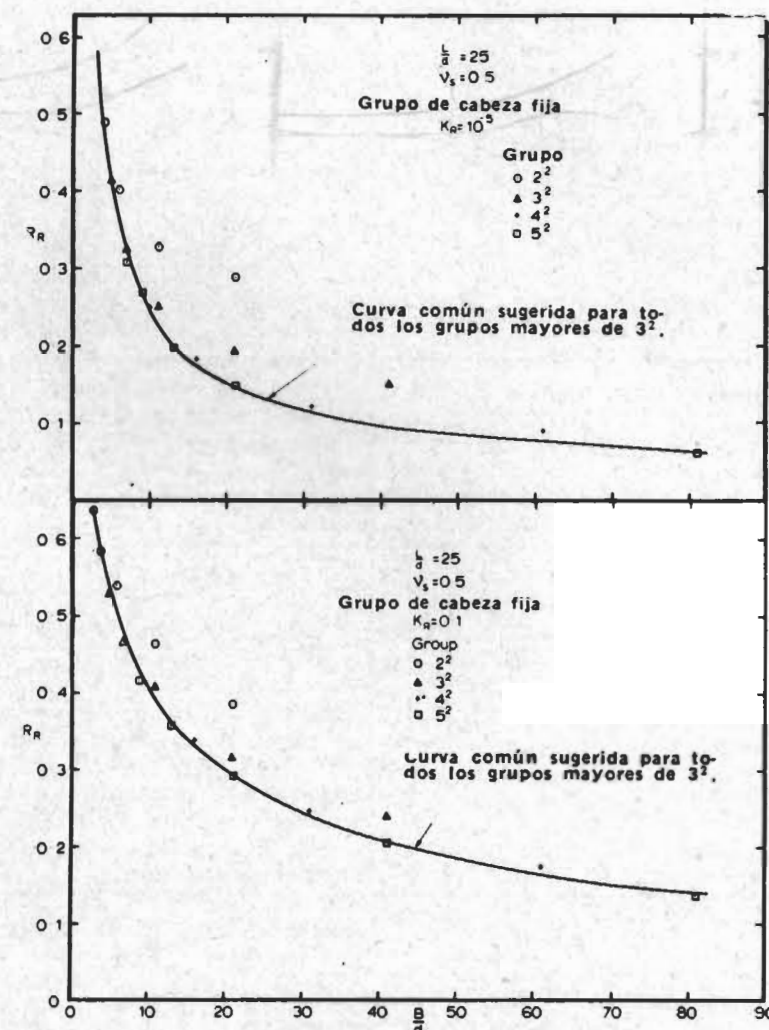


Figura 11 — R_R en función del ancho del grupo.

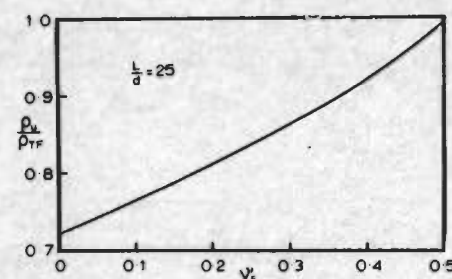


Figura 12 — Razón del desplazamiento inmediato al total final para grupos de cabeza fija.

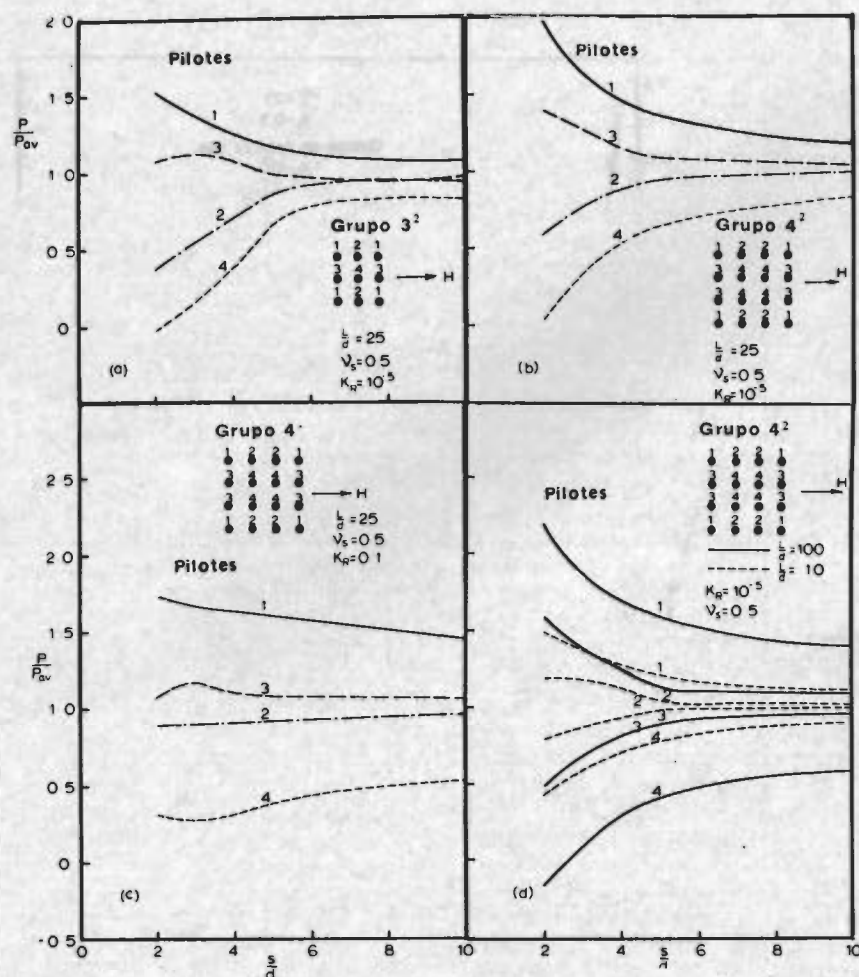


Figura 13 — Distribuciones típicas de carga horizontal en grupo de pilotes de cabeza fija.

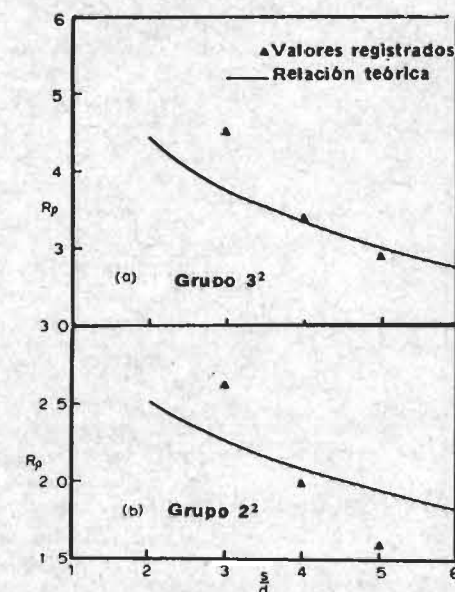


Figura 14 — Comparación de la teoría y de los resultados de Prakash y Saran.

sayos de Feagin, puede originarse porque, con la carga media del pilote a la cual se consideran los desplazamientos, el grupo está considerablemente más cerca de la rotura que el pilote simple (es decir, porque la eficiencia del grupo es relativamente baja con separaciones pequeñas). La tendencia de la teoría a sobreestimar el desplazamiento del grupo con mayores separaciones parece deberse al hecho de que el suelo, tanto en los ensayos modelos como en los de escala natural, es de profundidad finita, la base o el estrato duro subyacente amortigua la interacción (ver Poulos (5) para grupos con carga axial) y reduce el desplazamiento del grupo en comparación con el caso de una masa semi infinita. En vista de estas observaciones, la concordancia entre el desplazamiento teórico y el registrado del grupo, tanto en los ensayos de Feagin y de Prakash y Saran, se presenta halagüeña.

CONCLUSIONES

Se ha analizado el comportamiento de un grupo de pilotes sujetos a momento y carga horizontal considerando la interacción entre dos pilotes idénticos con igual carga y superponiendo los efectos individuales de los pilotes adyacentes en el grupo. El método de análisis es similar al que se empleó previamente para analizar los grupos con carga axial, y las características del comportamiento son también similares a aquellas de los grupos con carga axial. Las principales variables que afectan el desplazamiento horizontal y la distribución de la carga dentro de un grupo son las separaciones entre pilotes, la razón L/d y el factor de flexibilidad del pilote K_R . Los análisis dieron un significativo resultado: el desplazamiento depende más del ancho de un grupo que del número

de pilotes del grupo, de manera que, con respecto a los desplazamientos, se puede obtener una considerable economía usando un número de pilotes relativamente bajo con separaciones relativamente grandes. También se halló que el desplazamiento inmediato comprende la mayor parte del desplazamiento total final del grupo.

Un número limitado de comparaciones entre las razones teóricas y observadas del desplazamiento del grupo y el desplazamiento de los pilotes simples muestra un favorable grado de concordancia.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo aquí descrito forma parte de un programa general de investigación sobre el asentamiento de todos los tipos de fundaciones, que se está llevando a cabo en la Universidad de Sydney bajo la dirección general de E.H. Davis. Dicho trabajo es subvencionado por la Australian Research Grants Committee. El trabajo de computación fue realizado empleando las instalaciones y servicios del Basser Computing Department of the School of Physics de la Universidad de Sydney. Se agradecen los comentarios de P.T. Brown y T. William Lambe.

APENDICE I — REFERENCIAS

- 1 — Ensayos de pilotes con carga lateral
- 2 — Análisis de grupos de pilotes con resistencia a la flexión.
- 3 — Análisis de fundaciones de pilotes con pilotes inclinados.
- 4 — Análisis del desplazamiento de pilotes con carga lateral: II Grupos de pilotes.

- 5 - Análisis del asentamiento de grupos de pilotes.
- 6 - El desplazamiento de pilotes con carga lateral: I Pilotes simples.
- 7 - Comportamiento de pilotes con carga lateral en suelos cohesivos.
- 8 - Distribución de carga en pilas de pilotes.
- 9 - Análisis estático y dinámico de fundaciones de pilotes.

APENDICE II - NOTACION

En este trabajo se usaron los siguientes símbolos:

- d = ancho o diámetro del pilote;
 E_p = módulo de Young del material del pilote;
 E_s = módulo de Young del suelo;
 E'_s = módulo de Young de la estructura del suelo;
 E_u = módulo de Young no drenado del suelo;
 H = carga horizontal aplicada al pilote;
 H_G = carga horizontal total aplicada al grupo;
 I_p = momento de inercia del pilote;
 I_{pH} = factor de influencia del desplazamiento para carga horizontal.
 I_{pM} = factor de influencia del desplazamiento para momento;
 I_{pF} = factor de influencia del desplazamiento para pilote de cabeza fija.
 $I_{\theta H}$ = factor de influencia de rotación para carga horizontal;
 $I_{\theta M}$ = factor de influencia de rotación para momento;
 $K_R = E_p I_p / (E_s L^4)$ = factor de flexibilidad del pilote;
 L = longitud de la porción empotrada del pilote;
 M = momento aplicado;
 m = N° de pilotes en el grupo;
 n = N° de elementos en que se divide cada pilote;
 p = presión horizontal sobre el pilote;
 R_R = Factor de reducción del grupo = razón del desplazamiento del grupo al desplazamiento

del pilote simple que soporta la misma carga o momento total que el grupo;

R_p = razón del desplazamiento = razón del desplazamiento del grupo al desplazamiento del pilote simple que soporta la misma carga media o momento medio que el grupo;

s = separación de centro a centro entre pilotes;
 α = factor de interacción = razón del incremento en el desplazamiento o rotación del pilote debido a los pilotes adyacentes con igual carga, al desplazamiento o rotación del pilote mismo;

α_{pH} = factor de interacción entre dos pilotes para el desplazamiento debido a carga horizontal;

α_{pM} = factor de interacción entre dos pilotes para el desplazamiento debido al momento;

α_{pF} = factor de interacción entre dos pilotes para el desplazamiento de pilote de cabeza fija;

$\alpha_{\theta H}$ = factor de interacción entre dos pilotes para la rotación debida a la carga horizontal;

$\alpha_{\theta M}$ = factor de interacción entre dos pilotes para la rotación debida al momento;

β = ángulo de desviación entre dos pilotes = ángulo entre la dirección de la carga aplicada y la línea que une los ejes de los pilotes;

θ = rotación del pilote;

θ_1 = rotación de un pilote simple;

θ_G = rotación del grupo de pilotes;

ν_s = coeficiente de Poisson de la estructura del suelo;

ρ_u = desplazamiento inmediato del pilote;

ρ_{TF} = desplazamiento total final del pilote;

ρ_G = desplazamiento del grupo de pilotes;

$\bar{\rho}_H$ = desplazamiento del pilote simple debido al momento unitario aplicado;

$\bar{\rho}_M$ = desplazamiento del pilote simple debido a la carga horizontal unitaria aplicada;

$\bar{\rho}_F$ = desplazamiento del pilote simple de cabeza fija debido a la carga horizontal unitaria aplicada;

LICITACIONES

DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

MESES DE JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1972

10 DE JULIO

MOTIVO: Adquisición de una máquina electrónica de contabilidad de registro directo.

EXPEDIENTE: 2410-4-151/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 220.000,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Olivetti Arg. S.A.C. e I.	169.725,00
Cía. Burroughs de máquinas Ltda.	218.380,00
En alternativa	162.500,00
NCR Argentina S.A.I.C.	219.000,00

12 DE JULIO

MOTIVO: Construcción de un puente S/A° Salado en la Laguna San Luis-Camino Ibarra-Paula, partido de Bolívar.

EXPEDIENTE: 2410-1-013/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 214.152,02
 VARIANTE: \$ Ley 204.205,14

PROponentes	COTIZACION \$ a
Raúl I. Koler	252.806,90
R. Simonetta e Hijos S.R.L.	239.940,88
Alfieri E. C.	256.277,50
Mirenda Hnos. y Funova S.C.A.	283.387,04
E.P.L.Y.C. S.C.A.	270.676,82
	371.117,72
	341.608,76
	469.635,00
	399.990,00

18 DE JULIO

MOTIVO: Adquisición de 7.000 delineadores para caminos, construidos en material plástico.

EXPEDIENTE: 2410-4-247/71

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 140.000,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Lumicot S.A.I.C.A.F.I.	154.000,00
Microreflector "RD. 69"	196.000,00

19 DE JULIO

MOTIVO: Mejoramiento del pavimento flexible de la R.P. 86, tramo Laprida-Lamadrid-Sec. km 21, 725-56, 676 y Acceso a General Lamadrid, en jurisdicción de los partidos de Laprida y General Lamadrid.

EXPEDIENTE: 2410-2-148/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 2.442.511,25

PROponentes	COTIZACION \$ a
C.O.F.I. Soc. Com. Acc.	1.827.350,11
I.A.C.U.S.A.	2.020.029,86
Kasprat S.A.I.C.I.F.	2.068.875,50
Babic S.A.C. e Ind.	2.257.974,28
Sade S.A.	2.276.857,58
Construc. Viales y Civiles S.A.	2.363.532,74
Marengo S.A.	2.511.070,98
Cía. Sud Argentina de Construc. S.A.	2.682.048,60
Survial S.C.A.	2.693.005,48

20 DE JULIO

MOTIVO: Pavimentación y ejecución de obras complementarias de desagüe en el Acceso a Diego Gaynor desde R.N. Nº 8, en jurisdicción del partido de Exaltación de la Cruz.

EXPEDIENTE: 2410-1-020/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.598.877,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Inmar S.A.I.C.	1.333.121,00
Begue S.A.C.I.	1.475.592,72
Survial S.C.A.	1.478.100,00
Alfredo L. Vaccari y Cía. CIISA.	1.567.311,90
C.O.F.I. Soc. Com. Acc.	1.613.400,62
Fergat S.A.I.C.I.F.	1.707.884,80
Cía. Sud Arg. de Construcciones	1.973.374,00

24 DE JULIO

MOTIVO: Mejoramiento de pavimento flexible en el Camino: Brandsen-Ranchos (R.P. 29) y Acceso a Jeppener desde R.P. 29, en jurisdicción de los partidos de Brandsen y Gral. Paz.

EXPEDIENTE: 2410-2-144/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 2.047.819,20

PROponentes	COTIZACION \$ a
Sade S.A.C.C.I.F.I.M	1.286.930,00
I.A.C.U.S.A.	1.300.204,80
Survial S.C.A.	1.314.882,00
Inmar S.A.I.C.	1.427.124,00
Oscar A. Zambano S.A.I.F.I. y C.	1.437.660,00
Cía. Gral de Pavimentación S.A.	1.492.317,60
Cenit S.A.	1.535.520,00
H.F. Grant y Cía S.A.	1.610.624,00
Babic S.A.C. e Ind.	1.612.880,00
Marengo S.A.	1.613.380,00
Asfalsud S.A.	2.024.320,00

25 DE JULIO

MOTIVO: Ejecución de bacheo y construcción de carpeta de concreto asfáltico en la R.P. 30, tramo Rojas-Chacabuco, en jurisdicción de los partidos de Rojas y Chacabuco.

EXPEDIENTE: 2410-2-182/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.305.315,23

PROponentes	COTIZACION \$ a
H.F. Grant y Cía. S.A.	1.270.588,00
Marengo S.A.	1.302.521,60
Marietti y Cía. S.A.	1.382.297,60
Survial S.C.A.	1.520.406,40

26 DE JULIO

MOTIVO: Movimiento de suelos, alcantarillas y alambrados en el camino R.P. 6-16 y 104-3, tramo Cacharí-Covello, en jurisdicción de los partidos de Azul y Tapalqué.

EXPEDIENTE: 2410-1-030/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 326.527,37

PROponentes	COTIZACION \$ a
Bruno Hasenbalg Ing. Civil	338.639,47
Alsina Vial S.A.	348.258,90
Gavial S.A.	352.230,41
Aldo E. Orazzi	371.324,40
Alfredo L. Vaccari y Cía. C.I.I.S.A.	419.521,22
Hermes R. Zambano	481.403,81

27 DE JULIO

MOTIVO: Traslado de alambrados y reconstrucción de terraplén en el camino 59-12; 44-10-R.N. 7 Germania; partido de Leandro N. Alem y Gral. Pinto.

EXPEDIENTE: 2410-1-032/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 256.960,75

PROponentes	COTIZACION \$ a
Gavial S.A.	243.056,13
Polo Hnos. S.C.C.	271.525,80
Hermes R. Zambano	300.750,23
Oswaldo E. Orazzi	335.429,14
Francisco S. Bellácomo S.A.	366.202,52
Bruno Hasenbalg	Rechazada

28 DE JULIO

MOTIVO: Movimiento de suelos p/terraplenes, mejoramiento base de tosca triturada con 5% de cemento, tratamiento bituminoso tipo doble en la R.P. 76, tramo Darragueira-Bordenave, partido de Puan.

EXPEDIENTE: 2410-2-161/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.249.737,44

PROponentes	COTIZACION \$ a
Carlos H. Pessino y Lucio Filippi	1.239.706,93
Coarco S.C.A.	1.317.452,75
Survial S.C.A.	1.334.962,15
Marietti y Cía.	1.496.425,57

31 DE JULIO

MOTIVO: Construcción de obras básicas en el camino 33-5, tramo R.P. 88-Empalme camino 33-6 Prog. km 11,888-28,450, en jurisdicción del partido de General Alvarado.

EXPEDIENTE: 2410-1-027/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 469.787,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Survial S.C.A.	392.900,49
Gavial S.A.	474.388,32
Bruno Hasenbalg Ing. Civil	491.635,75
Omar H. Albertengo	505.953,28
Coarco S.C.A.	547.121,78
Francisco S. Bellácomo S.A.C.I.C.	673.630,40
Aldo E. Orazzi	798.019,45

7 DE AGOSTO

MOTIVO: Adquisición de dos tractores de 75 C.V. y tres de 40 C.V.

EXPEDIENTE: 2410-4-144/71

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 295.000,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Fiat Concord y Romero Hnos. y Cía.	311.015,00
Motores y Equipos Ortholan S.A.	327.886,07
Deca S.A.	Rechazada

9 DE AGOSTO

MOTIVO: Construcción de un puente sobre el Arroyo Piñeyro en el camino General Arenales-Leandro N. Alem, en jurisdicción del partido de General Arenales.

EXPEDIENTE: 2410-1-018/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 85.390,29

PROponentes	COTIZACION \$ a
Raúl I. Koler	114.987,99
Fasolo Hnos. S.C.C.	151.650,00

10 DE AGOSTO

MOTIVO: Adquisición de lámina reflectiva para señales de tránsito.

EXPEDIENTE: 2410-4-112/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 200.000,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Robot S.A.	161.500,00
Minnesota (3M) Arg. S.A. Alternativa I.	213.428,78
Alternativa II.	173.700,21

11 DE AGOSTO

MOTIVO: Construcción de un puente de HºAº sobre el Arroyo Azul, camino Shaw-Ariel, en jurisdicción del partido de Azul.

EXPEDIENTE: 2410-1-010/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 194.393,97 y para la variante en hormigón armado prefabricado \$ Ley 180.153,42.

PROponentes	COTIZACION \$ a
José B. Zago	222.614,00
Variantes	—
Raúl I. Koler	238.975,00
Variantes	225.815,00
Angel C. Rizzi	—
Variantes	251.354,00
Constructora Azul S.C.C.	416.850,00
Variantes	—

21 DE AGOSTO

MOTIVO: Ensanche y rectificación de traza, movimiento de tierra y alcantarillas en el camino Colón-Pearson (R.P. 21-1 y 21-2), en jurisdicción del partido de Colón.

EXPEDIENTE: 2410-2-184/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.123.174,73

PROponentes	COTIZACION \$ a
Ecodyma S.E.C.P.A.	1.115.834,37
Hijos de Eledo Bartoli S.C.A.	1.119.910,11
Alsina Vial S.A.C.I.C.I.	1.139.935,13
Ricardo H. Petroni	1.208.244,85
Begue S.A.C.I.	1.290.836,64
Gavial S.A. y Testa Hnos. S.C.A.	1.344.196,40
Nicolás Capasso	1.464.497,98
Aldo E. Orazzi	1.503.674,73
Francisco S. Bellácomo S.A.C.I.	1.557.706,13
Puppo Hnos. S.R.L.	1.589.531,81
Sucesores de Antonio Barberio S.R.L.	1.605.856,52
Romero y Quarín Ing. Civiles S.C.A.	1.624.065,04
Bruno Hasenbalg	Rechazada
Transporte Alsina y Construcman S.A.	Rechazada

22 DE AGOSTO

MOTIVO: Movimientos de suelos, obras de arte y mejoramiento de calzada con tosca triturada en el camino R.P. 24-7, tramo Bajo Lites, en jurisdicción del partido de Coronel Suárez.

EXPEDIENTE: 2410-1-031/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 201.609,23

PROponentes	COTIZACION \$ a
Survial S.C.A.	190.047,85
Carlos H. Pessino	207.927,60
Ecodyma S.E.C.P.A.	340.555,20

23 DE AGOSTO

MOTIVO: Señalización horizontal de la R.P. 78-5, tramo acceso a Olavarría desde R.P. 76 y otros en un total de 6.825 m², en jurisdicción de los partidos de La Plata, Olavarría y General Pueyrredón.

EXPEDIENTE: 2410-1-028/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 295.933,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Cleanosol Argentina S.A.	175.742,75
Marcavial S.A. y Semaco S.A.	226.214,00
Lumicot S.A.I.C.A.F.I.	236.009,10
Cosevial S.A.C.I.C. y Romero Quarín Ing. Civil	237.918,90
Ing. Civil Ela Potlach	251.277,50
Equimac S.A.C.I.F. e I.	275.729,20

24 DE AGOSTO

MOTIVO: Reconstrucción y mejora progresiva bituminosa en el camino Bolívar-R.P. 65 (11-1) Red Secundaria, en jurisdicción del partido de Bolívar.

EXPEDIENTE: 2410-1-034/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 207.310,83

PROponentes	COTIZACION \$ a
Sassaroli Hnos. S.A.	174.263,80
E.P.L.Y.C. S.C.P.A.	176.183,40
PAICO S.A.	184.416,09
Alfredo L. Vaccari y Cía.	194.529,77
Alfieri S.E.C.P.A.	203.966,25
Survial S.C.A.	219.797,29

25 DE AGOSTO

MOTIVO: Movimiento de tierra y construcción de puente y alcantarillas en el camino R.P. 32-Salto-Pergamino, en jurisdicción del partido de Salto.

EXPEDIENTE: 2410-1-037/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.797.093,76

PROponentes	COTIZACION \$ a
Alsina Vial	1.710.479,88
Martínez y de La Fuente	1.750.829,02
Gavial S.A. y Testa Hnos. S.C.A.	1.845.652,36
Suc. de Antonio Barberio S.R.L.	1.848.052,96
Transporte Alsina S.R.L. y Construcman S.A.	1.880.192,46
Hijos de Eledo Bartoli S.C.A.	1.887.945,00
J. B. Construcciones S.A.	1.980.093,03
Gerónimo Rizzo S.A.	2.162.249,63
Romero y Quarín Ing. Civil S.C.	2.355.342,73

28 DE AGOSTO

MOTIVO: Apertura de traza y obras complementarias en el camino R.P. 51-Coronel Dorrego-I y II tramo) y acceso a Los Silos, en jurisdicción de los partidos de Coronel Dorrego y Coronel Pringles.

EXPEDIENTE: 2410-1-008/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 645.025,71

PROponentes	COTIZACION \$ a
Survial S.C.A.	841.596,85
Zayza S.A.	857.845,18
Prates y Cía. Soc. Com. Acc.	993.834,70
Alsina Vial S.A.	996.449,98
R. Simonetta e Hijos	1.172.137,80

29 DE AGOSTO

1. MOTIVO: Mejoramiento y reconstrucción de pavimento flexible en el camino R.P. 51, tramo 25 de Mayo-Saladillo, en jurisdicción de los partidos del mismo nombre.

EXPEDIENTE: 2410-2-215/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 2.670.424,19

PROponentes	COTIZACION \$ a
Marietti y Cía S.A.	2.473.212,35
I.A.C.U.S.A.	2.757.817,53
Sade S.A.	2.847.106,06
Edyca S.R.L.	2.970.339,60
Kasprat S.A. e Ing. V. Selim	2.980.841,45
H. F. Grant y Cía.	3.213.911,24
Survial S.C.A.	3.267.705,26

2. MOTIVO: Construcción de obras básicas y tratamiento bituminoso tipo doble en la R.P. 50 Ayacucho-Empalme R.P. 30, en jurisdicción de los partidos de Ayacucho y Rauch.

EXPEDIENTE: 2410-1-043/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 22.213.964,59

PROponentes	COTIZACION \$ a
Marietti y Cía. S.A.	13.383.052,95
Cisplatina S.A.	14.241.114,65
Survial S.C.A.	14.479.849,29
C.O.D.I. S.A.	15.220.419,39
Kasprat S.A. e Ing. Vicente Selim ..	15.504.338,01
Marengo S.A.	15.684.672,70
Domingo de Zorsi S.A.	16.614.983,07
Novobra S.R.L.	16.970.934,54
I.A.C.U.S.A.	16.994.317,59
Sacoar S.A.	17.114.372,18
Geope S.A.	17.433.651,00
Sade S.A.	17.929.816,96
Vicente Robles S.A.	17.945.812,61
Polledo S.A.	19.353.985,97
Mackentor S.A.	19.658.403,01
Balpala Construcciones S.R.L.	20.138.696,54

30 DE AGOSTO

1. MOTIVO: Pavimentación del acceso a la localidad de Castilla desde la R.P. N° 51, en jurisdicción del partido de Chacabuco.

EXPEDIENTE: 2410-1-041/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.861.296,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Survial S.C.A.	1.522.440,90
Sassaroli Hnos. S.A.	1.539.612,50
Romero Quarín Ings. Civiles	1.665.061,00
Inmar S.A.I.C.	1.937.495,00
Marietti y Cía.	2.250.130,00

2. MOTIVO: Refuerzo de estructura con base granular asfáltica en el camino R.P. 11, tramo Santa Clara del Mar-Arroyo Los Cueros, en jurisdicción del partido de Mar Chiquita.

EXPEDIENTE: 2410-1-036/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 646.432,24

PROponentes	COTIZACION \$ a
Sorsa S.A.	618.236,19
I.A.C.U.S.A.	679.483,99
C.E.N.I.T. S.A.	697.161,22
Vial Atlántica S.A.	724.308,18
Coarco S.C.A.	764.804,16
Dazéo Hnos. y Cía. S.A.	1.228.765,00

31 DE AGOSTO

1. MOTIVO: Camino de acceso a Mones Cazón (80-13) (Red Secundaria), en jurisdicción del partido de Pehuajó.

EXPEDIENTE: 2410-1-042/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 953.640,09

PROponentes	COTIZACION \$ a
Prates y Cía. Soc. Com. Acc.	715.376,78
Survial S.C.A.	746.244,32
Aldo E. Orazzi	799.105,12
Alsina Vial S.A.	813.832,95
Sucesores de Antonio Barberio S.R.L.	816.940,65
Carlos H. Pessino	821.396,22
Bruno Hasenbalg Ing. Civil	851.634,02
Alberto Borowski Ing. Civil	874.254,91
Nicolás Capasso	909.812,06
Puppo Hnos. S.R.L.	940.856,35
Famar S.A.	1.072.638,56

2. MOTIVO: Apertura de traza en el camino Olavarría-R.N. 3 (por Providencia), en jurisdicción de los partidos de Olavarría y Azul.

EXPEDIENTE: 2410-1-039/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 630.524,92

PROponentes	COTIZACION \$ a
Rodolfo L. Núñez	554.330,25
Zayza S.A.	593.326,40
Prates y Cía. Soc. Com. Acc.	624.809,20
Survial S.C.A.	630.441,24
Lucio Filippi	634.212,07
Eduardo Tenenoff Ing. Civil	702.000,00
Carlos H. Pessino	730.053,90
Cavimeco S.A.	839.132,33
Alsina Vial S.A.	971.592,60

6 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Pavimentación del Parque Industrial, en jurisdicción del partido de Chivilcoy.

EXPEDIENTE: 4031-17.778/71

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 308.115,76

PROponentes	COTIZACION \$ a
Romero Quarín Ings. Civiles	415.694,00
Begue S.A.	484.916,24
Aldo E. Orazzi	491.191,40
Alfredo L. Vaccari y Cía.	671.660,44

7 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Mejoramiento de los caminos 53-1 y 53-3, de López a Tedín Uriburu, tramo Prog. km 8,150 a km 19,950, en jurisdicción del partido de Juárez.

EXPEDIENTE: 2410-2-183/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 249.868,05

PROponentes	COTIZACION \$ a
Héctor J. Aste	241.398,71
Carlos H. Pessino	269.761,20
Coarco S.C.A.	304.621,45

15 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Adquisición ocho (8) carretones semi-remolque de 30 t de capacidad de transporte.

EXPEDIENTE: 2410-4-103/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 880.000,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Construc. Metalúrgicas Zanello S.R.L.	846.800,00
Talleres Metalúrgicos Leo Cor S.R.L.	989.720,00
Altern. a)	826.640,00
Altern. b)	955.784,00
Altern. c)	984.120,00
Prati-Vázquez Iglesias S.A.	1.012.272,00

19 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Construcción de cuatro puentes de H⁰A⁰ con vigas de H⁰ precomprimido prefabricadas.

tres de ellos sobre los Arroyos Valdez, Brown y Las Tamberas, en el camino Chascomús-Gral. Paz, en jurisdicción del partido de Chascomús.

EXPEDIENTE: 2410-1-038/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.302.010,41

PROponentes	COTIZACION \$ a
Prates y Cía. S.C.A.	1.431.196,00
Variante 1	1.332.565,00
Variante 2	1.408.850,00
Angel C. Rizzi	1.348.318,00
R. Simonetta e Hijos S.R.L.	1.397.009,00
Transporte Alsina S.R.L. y Construcman S.A.	1.633.887,64
Variante	1.399.467,61
I.C.F.S.A.	1.452.877,00
Variante	1.452.877,00
Enrique Paolella	1.636.503,00

20 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Reconstrucción de terraplén y alcantarillado en el camino 59-8 y 60-23-R.N. N° 7 hacia Gral. Pinto, partidos de Leandro N. Alem y Lincoln.

EXPEDIENTE: 2410-2-217/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 227.821,40

PROponentes	COTIZACION \$ a
Amílcar Marucci	220.704,20
Bruno Hasenbalg Ing. Civil	246.995,17
Alsina Vial S.A.	257.209,80
Hijos de Eledo Bartoli S.C.A.	268.855,10
Romero y Quarín Ings. Civiles S.C.A.	277.771,10
Puppo Hnos.	Rechazada

25 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Construcción de cinco puentes de HºAº pretensado en la R.P. 4, tramo Morón-R.N. 8, en jurisdicción de los partidos de Morón y Gral. San Martín.

EXPEDIENTE: 2410-1-046/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 6.437.968,05

PROponentes	COTIZACION \$ a
Ecofisa S.A.	8.098.678,39
Marietti y Cía.	8.336.492,56
Odisea S.A.	8.351.403,30
Antonio D'Elia S.A.	8.480.951,48
Fiorito Hnos. y Bianchi S.A.	8.507.454,51
Codi S.A.	8.758.400,01

26 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Pavimentación del camino de acceso a Carmen de Areco desde R.P. N° 31, en jurisdicción del partido del mismo nombre.

EXPEDIENTE: 2410-8-348/71

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 236.994,91

PROponentes	COTIZACION \$ a
Begue S.A.	195.599,13
Alfredo L. Vaccari y Cía	210.825,93
Juan C. Dottori	211.836,64
Oscar Bronzina Ing. Civil S.R.L.	222.052,46
Romero y Quarín Ings. Civiles S.C.A.	253.304,12
Sassaroli Hnos. S.A.	292.963,14

27 DE SETIEMBRE

MOTIVO: Mejoramiento de calzada de tosca con tratamiento bituminoso tipo doble en el camino Mayor Buratovich-La Planchada-R.P. 111-8, en jurisdicción del partido de Villarino.

EXPEDIENTE: 2410-1-044/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 384.453,30

PROponentes	COTIZACION \$ a
Sassaroli Hnos. S.A.	268.441,80
E.P.L.Y.C. SCPA.	287.826,00
Puppo Hnos. S.R.L.	364.054,50
Tomás F. Troncaro	379.727,40
Survial S.C.A.	380.955,60
Alfredo L. Vaccari	381.329,40
Coarco S.C.A.	418.369,00

28 DE SETIEMBRE

1. MOTIVO: Movimiento de suelos para la construcción de terraplenes con compactación especial y construcción de alcantarillas en el camino R.P. 85-Deferrari-San Cayetano, en jurisdicción del partido de San Cayetano.

EXPEDIENTE: 2410-1-054/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 296.929,45

PROponentes	COTIZACION \$ a
Bal-Vial S.A.	285.629,57
Bruno Hasenbalg	322.537,10
Héctor J. Aste	347.587,67
Toffoletti y Cía.	412.265,36
Omar H. Albertengo	486.426,07
Carlos H. Pessino	503.933,85
Alsina Vial S.A.	610.838,39

2. MOTIVO: Movimiento de suelos, obras de arte y mejoramiento de calzada con ripio en el camino R.P. 79-1, tramo Patagones-Meridiano V, en jurisdicción del partido de Patagones.

EXPEDIENTE: 2410-1-055/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 1.278.408,69

PROponentes	COTIZACION \$ a
S.A.F. SRL	993.750,79
Tomás F. Troncaro	1.084.924,82
Schuetz y Matta S.A.	1.149.449,83
Carlos H. Pessino y Lucio Filippi	1.365.300,90

29 DE SETIEMBRE

1. MOTIVO: Desmonte y construcción de zanjas colectoras en el camino R.P. 76, tramo Abra de la Ventana, en jurisdicción del partido de Tornquist.

EXPEDIENTE: 2410-1-045/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 399.379,51

PROponentes	COTIZACION \$ a
Survial S.C.A.	455.391,00
Toffoletti y Cía. SCPA.	598.861,50
Fasolo Hnos. SCC. & Amílcar Marucci	1.328.238,60

2. MOTIVO: Repavimentación con base y carpeta de concreto asfáltico en la R.P. N° 88, Tramo Paraje El Boquerón- Acceso a Mechongué- Prog. km 21, 419-55,334, en jurisdicción de los partidos de Gral. Pueyrredón y Gral. Alvarado.

EXPEDIENTE: 2410-1-050/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 5.524.815,73

PROponentes	COTIZACION \$ a
Balpala Construcciones S.R.L.	5.004.211,86
I.A.C.U.S.A.	5.250.638,99
Sorsa S.A.	5.266.931,78
Coarco S.C.A.	5.710.712,33

3. MOTIVO: Camino de Cintura R.P. 4, tramo Morón-R. 8-Avenida Vergara, en jurisdicción del partido de Morón.

EXPEDIENTE: 2410-1-048/72

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ Ley 5.527.092,00

PROponentes	COTIZACION \$ a
Equimac S.A.	5.542.558,59
Balpala Construcciones S.R.L.	6.302.831,71
Odisea S.A.	6.732.080,28
C.O.D.I. S.A.	6.936.700,88
Smith, Molina y Béccar Varela S.	7.129.694,05

Sección Licitaciones

CONTRATOS FIRMADOS POR LA D.V.B.A.

AGOSTO 1971 a SETIEMBRE DE 1972

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
1. Acceso al Ferrocarril Nacional Sarmiento y Silos	Chivilcoy	Nicolás y Domingo Terreri	51.216,95	6-8-71
2. Acceso al Matadero Municipal de Miramar	General Alvarado	Alfredo Luis Vaccari	72.070,87	10-8-71
3. Construcción de tratamiento bituminoso tipo triple en el camino de acceso a General Belgrano desde Ruta Provincial 41 (Avenida Italia)	General Belgrano	Begue S.A.C. e I.	146.830,00	16-8-71
4. Construcción de pavimento flexible en el camino de enlace entre R.P. 14 y R.N. N° 1 en la localidad de Gonnet	La Plata	Antonino Russo	77.804,06	24-8-71
5. Construcción de un puente de H ² O ² sobre el arroyo Sauce Grande en el camino R.P. 78 acceso a Monte Hermoso (Variante en H ² O ² prefabricado)	Coronel Dorrego	Prates y Compañía S.C.A.	140.375,80	27-8-71
6. Construcción de un puente sobre el arroyo Las Flores en el camino General Alvear-Ruta 205 (Variante en H ² O ² prefabricado)	General Alvear	Prates y Compañía S.C.A.	139.434,80	3-9-71
7. Construcción de terraplenes y alcantarillas en la R.P. 50-tramo R. P. 55-Ayacucho-Prog. km 12,200-32,813	Balcarce, Mar Chiquita y Ayacucho	Amílcar Marucci y Antonino Russo	297.817,66	6-9-71
8. Construcción de un pavimento de hormigón simple y obras complementarias en el camino Negro entre-Prog. km 0,000 (Riachuelo) a km 3,641 (calle Arzuleo)	Lomas de Zamora	Martínez y de la Fuente	948.352,24	17-9-71
9. Reconstrucción con base y carpeta asfáltica en Ruta Provincial 88-tramo Aero Club Mar del Plata-Paraje El Boquerón	General Pueyrredón	Sorsa Construcciones Civiles y Rurales S.A.I.C. e I.	889.178,77	23-9-71
10. Prolongación del acceso a Arribeños	General Arenales	Antonino Russo	147.375,78	27-9-71
11. Obras básicas en la R.P. 11, tramo Arroyo Grande-Canal 5 (Prog. km 59,000-66,124)	Mar Chiquita	Coarco S.C.A.	96.442,83	28-9-71
12. Construcción de obras básicas y calzada de tosca triturada en el camino Mayor Buratovich-La Planchada-Ruta 111-8	Villarino	Tomás Francisco Troncaro	137.779,70	4-10-71

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
13. Reconstrucción y mejoramiento de la Ruta Provincial 10-Acceso a los Frigoríficos de Berisso, tramo Rotonda calle 128-calle Montevideo	Berisso	Cenit S.A.	2.826.798,10	8-10-71
14. Desagües pluviales y pavimentación de la Avenida Cristiana, Obra N° 13	Malanza	Constructora 25 de Mayo S.A.C.I.N. e I.	709.517,11	15-10-71
15. Construcción de dársenas para apedero de pasajeros en el camino Costanero Almirante Brown (R.P. 15), Punta Lara	Ensenada	Nicolás y Domingo Terreri	246.734,70	15-10-71
16. Reconstrucción de alcantarillas aporricadas de hormigón armado en el camino Loma Verde a km 70 (R.P. 43-9)	General Paz	José Francisco Clemente	63.141,20	18-10-71
17. Movimiento de tierra en el camino Costa Sur R.P. 36 a R.N. N° 2	La Plata y Magdalena	Amílcar Marucci Carlos Héctor Pessino	38.513,40	18-10-71
18. Acceso a la localidad de Castelli desde R.N. 2	Castelli	Geopa Cía. Gral. de Obras Públicas S.A.I.C. e I.	146.918,00	18-10-71
19. Ruta Provincial 66-Bolívar-Caseros II tramo y acceso a Ibarra y Bolívar por Ruta Nacional 226	Bolívar y Dalreux		8.493.322,00	20-10-71
20. Refuerzo y ensanche del camino Chivilcoy-25 de Mayo (R.P. 51) III tramo y acceso a Benítez	Chivilcoy	Domingo de Zorzi S.A.I.C.F.	4.071.443,19	21-10-71
21. Construcción de obras básicas pavimento flexible y puente sobre los arroyos Cochicó y Pescado en la Ruta Provincial 65-tramo Guaminí-Caseros I tramo-acceso a Guaminí	Guaminí	I.A.C.U.S.A. y Tomás Francisco Troncaro Smith Molina y Béccar Varela Pav. y Construc. S.A.I.C. e I.	8.664.288,24	26-10-71
22. Refuerzo y estructura en la Ruta Provincial 87, tramo Tigre-Benavidez	Tigre		998.504,00	26-10-71
23. Mejoramiento de terraplén existente en el camino Estación Uribelarrea a Cañuelas (Escuela Agrotécnica Salesiana (15-6)	Cañuelas	Omar Francisco Almazán	57.554,70	2-11-71
24. Reconstrucción de 21.270 km del camino 50-13 que une las localidades de Banderatú y Gondra	Gral. Villegas	Roberto Braceras (h)	46.797,10	15-11-71
25. Señalización horizontal del tramo Junín-Laguna de Gómez (R.P. 54-12) y otros en un total de 2.923 m ²	Junín y Gral. Villegas	Cosevial S.A.C.I.C.	92.075,65	18-11-71
26. Construcción de pavimento de la calle 131 desde calle 32 hasta 511-Acceso a Estación J. Hernández	La Plata	Survial S.C.A.	353.951,47	22-11-71
27. Mejoramiento progresivo de calzada de tosca en el camino de acceso a Pehuén-Co (desde R.N. 3)	Coronel Rosales	E.C.E.A. S.R.L.	238.274,32	22-11-71
28. Mejoramiento de la R.P. 74-tramo Acceso a Azucena hasta destino Tandil-Juárez (Prog. 239-250)	Tandil	Kasprat S.A.I.C.I.F. e Ing. V. Selim	578.445,09	23-11-71
29. Apertura de traza en el camino de Acceso a Mones Cazón desde R.P. 86 (80-13) y (80-3) Red Secundaria	Pehuajó	Zayza S.A.C.I.C. y A.G.	197.394,86	24-11-71
30. Movimiento de suelo para terraplén y alcantarillado en camino R.P. 70-tramo Timote-Las Toscas	Carlos Tejedor -Lincoln	Osvaldo E. Orazzi	117.531,40	24-11-71
31. Bacheo, reconfirmación de bordes, construcción de estabilizado y ejecución de trat. bituminoso en el camino Berisso-La Balandra (R.P. 15)	Berisso	Sassarelli Hnos. S.A.I.C.I.C.F. y A.	274.731,77	25-11-71
32. Reconstrucción del terraplén en el camino Visytes-La Plata (R.P. 36)	Magdalena	Pablo Pedro Marín	77.331,50	26-11-71
33. Tratamiento bituminoso doble en el camino de acceso de R.P. 51 a				

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
Saladillo y acceso de R.P. 51 a Gral. Alvear	Saladillo-Gral. Alvear	Volcan y Vázquez S.A.C.I.F.I. y A.	163.674,30	26-11-71
34. Señalización horizontal de la R.P. 14, tramo Gutiérrez-Florencio Varela, total de 2.909 m ²	Berazategui-F. Varela	Cosevial S.A.C.I.C.	88.723,80	1-12-71
35. Señalización horizontal de la R.P. 86-Tramo Necochea-La Dulce	Necochea	Cosevial S.A.C.I.C.	45.000,00	10-12-71
36. Refuerzo y ensanche de la R.P. 65-Tramo Bolívar-9 de Julio	Bolívar-9 de Julio	Burgwardt y Cía. A.Y.A.G.	16.678.796,35	10-12-71
37. Mejoramiento de pavimento flexible en el camino Brandsen-Ranchos (R.P. 29)	Brandsen-Gral Paz	Inmar S.A.I.C.	577.074,24	13-12-71
38. Construcción de carpeta en el tramo Rojas-Colón de la R.P. 31	Rojas-Colón	C.I.A.S.A.C.I.F.I.	797.769,00	14-12-71
39. Reconstrucción de banquetas en (R.P. 4), tramo camino Gral. Belgrano-Rotonda Llavallol	Quilmes-Alte. Brown	Volcan y Vázquez S.A.C.I.F.I.A.	188.395,20	14-12-71
40. Construcción de un paso bajo nivel ferroviario en la intersección de calle Pasco de Temperley con vías F.C.G.R.	Lomas Zamora	Fiorito Hnos. y Bianchi S.A.C.I.C.	5.290.223,26	16-12-71
41. Mejoramiento de pavimento flexible en el camino R.P. 10-(Calle 66) tramo calle 173 a R.P. 36 (camino Costa Sur)	La Plata	C.E.N.I.T. S.A.	89.538,00	17-12-71
42. Mejoramiento de pavimento flexible en el camino de Acceso a Abbott desde R.N. 3	Monte	Alfredo L. Vaccari C.I.I.S.A.	105.861,00	20-12-71
43. Construcción de desagües en el camino de Cintura de La Plata, tramo calle 72 de 13 a 22	La Plata	Alfredo L. Vaccari C.I.I.S.A.	134.508,00	20-12-71
44. Ensanche del camino de Maza a Carhué y acceso a Murature (1-9 y 1-10) (Red Secundaria)	Adolfo Alsina	Survial S.C.A.	237.571,98	21-12-71
45. Movimiento de suelos en el camino de acceso a Oliden desde R.P. 54 (13-3)	La Plata-Magdalena-C. Brandsen	Omar Francisco Almazán	98.199,16	21-12-71
46. Reconstrucción de una carpeta de concreto asfáltico en caliente sobre la actual de hormigón en el camino R.P. 25-tramo Pilar-Escobar y una longitud de 3.000 m	Pilar	Sassaroli Hnos. S.A.C.I.C.F. y A. Volcan y Vázquez C.C.S.C.	132.120,00	22-12-71
47. Apertura de traza y obras complementarias en el camino Saldungaray-R.P. 51 y variante Sierra de La Ventana-Saldungaray	Tornquist-Cnel Pringles	Zayza S.A.C.I.C.A.G.	119.196,80	23-12-71
48. Mejoramiento de pavimento flexible en el camino de Acceso a Uribebarrea desde R.N. 205	Cañuelas	Sassaroli Hnos. S.A.I.C.I.C.	39.709,10	23-12-71
49. Mejoramiento con entoscado de la R.P. 30-Tramo R.P. 74 empalme camino 103-9	Tandil	Coarco S.C.A.	241.696,80	27-12-71
50. Reconstrucción de losas en el pavimento existente en hormigón simple, R.P. 88-Necochea-Mar del Plata-Prog. km 0,000 a km 46,500	Lobería	Alfredo L. Vaccari C.I.I.S.A.	78.875,00	28-12-71
51. Estudio, proyecto y construcción de la intersección R.P. 41 y R.N. 205	Lobos	Ecofisa Empresa Constructora F.S.A.	5.650.000,00	29-12-71
52. Ensanche y repavimentación de la R.P. 55-tramo Vías F.C.N.G.R.-acceso a Los Pinos-Prog. km 4,000-11,500	Balcarce	Marengo S.A.I.C.I.F.	565.846,02	30-12-71
53. Ruta provincial 65-Bolívar-Caseros-I tramo y Accesos a Urdampilleta y Pirovano	Bolívar y Daireaux	Marengo S.A.I.C.I.F. Nicolás y Domingo Terreri	10.722.283,51	30-12-71
54. Acceso al Cementerio de Chivilcoy	Chivilcoy	Nicolás y Domingo Terreri S.A.C.I.F.I.A.C. y y Jorge Raúl Ponce	41.239,78	5-1-72
55. Obra N° 571-Camino Gouin-R.N. 7-Nomenclatura 18-1	Carmen de Areco		224.017,29	5-1-72

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
56. Refuerzo y ensanche del camino Monte-Gral. Belgrano (R.P. 41) y acceso a R.N. 3	Monte-Gral Belgrano	I.A.C.U.S.A.	9.458.962,77	10-1-72
57. Mejoramiento de pavimento flexible en el camino interno Parque Pereyra Iraola (enlace cruce Gutiérrez R.N. 2)	Berazategui	Sassaroli Hnos. S.A.I.C.I.C.F.A.	89.790,00	10-1-72
58. Mejoramiento de pavimento flexible en camino Calle 7-Arana-calle 137 hasta 72 (R.P. 55-2)	La Plata	Paico S.A.C.I.C. e I.	371.940,00	10-1-72
59. Mejoramiento de la R.P. 30-tramo Progresiva km 15,00 a km 47,800 (San Manuel)	Lobería	Bal-Vial S.A.C.I.C.F. e I.	410.955,50	12-1-72
60. Ensanche y refuerzo de estructura en la R.P. 23, tramo Acceso Oeste (Avda. Gaona) - Avda. Gaspar Campos	Moreno-General Sarmiento	Sassaroli Hnos. S.A.C.I.C.F. y A. Volcan y Vázquez S.A.C.I.F.I. y A.	1.372.622,30	12-1-72
61. Reconstrucción de base capa de rodamiento y construcción de carpeta R.P. 85-tramo R.P. 76-Cnel. Suárez	Cnel. Suárez	Geope Cía. Gral. de O. Públicas S.A.I.C. e I.	787.920,79	12-1-72
62. Refuerzo estructura camino Luján-San Antonio de Areco (64-2) (94-2), Tramo Carlos Keen-Est. Ruiz	Luján-S.A. de Giles	Volcan y Vázquez S.A.C.I.F.I. y A.	241.860,00	14-1-72
63. Reconstrucción de 5 alcantarillas de H ⁰ A ⁰ en el camino de acceso a Oliden desde R.P. 36 (camino Costa Sur)	La Plata	José Francisco Clemente	62.895,00	17-1-72
64. Construcción de 3 alcantarillas en el camino Red Pcial. 83-9 tramo Pila-Casalins.	Pila	Hamleto C. Peroncini	120.344,10	17-1-72
65. Señalización horizontal de la R.P. 13, tramo La Plata-Ensenada y otro, en un total de 1.900 m ²	La Plata - Ensenada	Cosevial S.A.C.I.C.	63.270,00	17-1-72
66. Mejoramiento del pavimento flexible en la R.P. 86-Tramo Laprida-Rotonda Ruta 76	Laprida	Sorsa Const. Civiles y Rurales S.A.I.C. e I.	891.356,00	18-1-72
67. Rectificación de traza y ensanche de terraplenes en el camino La Luisa-R.N. 191 (R.P. 10-4)	Bm. Mitre	Hermes Raúl Zambano	285.439,21	21-1-72
68. Movimiento de suelos, obras de arte y mej. calzada con tosca en R.P. 76-tramo Darragueira-Bordenave	Puan	Carlos Héctor Pessino	538.951,12	24-1-72
69. Apertura traza y obras en el camino Cnel. Pringles R.P. 76	Cnel. Pringles-Gral. Lamadrid	Zayza S.A.C.I.C.Y.A.G.	627.391,70	25-1-72
70. Reparación de los pilares del puente de H ⁰ A ⁰ sobre río Salado; camino General Paz-Gral. Belgrano.	Gral. Belgrano	Prates y Cía. S.C.A.	82.980,00	26-1-72
71. Construcción pavimento en acceso a puente Ezcurra s/río Quequén Grande	Lobería	Alfredo L. Vaccari C.I.I.S.A.	51.494,80	27-1-72
72. Construcción de un puente de H ⁰ A ⁰ s/arroyo Salado en la calle Posadas de Junín-camino a Estación Morse.	Junín	Romero y Quarín Ings. Civiles S.C.A.	84.643,00	28-1-72
73. Señalización horizontal de la R.P. 41-tramo Monte-Baradero desde R.N. 215 hasta R.N. 9 en un total de 9.470 m ²	San Miguel del Monte Lobos, Nav., Merc., Giles, Areco y Baradero	Cosevial S.A.C.I.C.	89.965,00	31-1-72
74. Traslado de alambrados, mov. de suelos, mej. calzada en la R.N. 35-Puán (R.P. 85-3), tramo Bordenave-Azopardo	Puan	Schuett y Matta S.A.	814.996,49	2-2-72
75. Ensanche y reconstrucción pavimento camino La Dulce-Juárez R.P. 86	Necochea-Juárez	Sade S.A.C.C.I.F.I. y de M. (Cesión) Coin C.I.C. y F.S.A. Obra Financiada por el M.O.P.	2.082.587,47	4-2-72
76. Desagües pluviales en Avda. Calchaquí (Obra Quilmes 22-Berazategui 3-Florencio Varela 5)	Quilmes-Berazategui y F. Varela		535.985,00	8-2-72

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
77. Ensanche y repavimentación carpeta en la R.P. 11, tramo Miramar arroyo Las Brusquitas	Gral. Alvarado	Sorsa C.C. y R.S.A.I.C. e I	627.213,77	8-2-72
78. Reconstrucción de terraplén del camino R.N. 3 a Almacén La Fortuna (15-3)	Cañuelas	Hermes Raúl Zambano	64.933,50	16-2-72
79. Ejecución de obras de arte y mov. de tierra en el camino Loma Verde a Gobernador. Udaondo (por km 70) (43-9)	Gral. Paz	Hermes Raúl Zambano	45.735,49	16-2-72
80. Tinglados en el Dpto. Talleres de la D.V.B.A. ubicado en calle 3 entre 522 y 524 de La Plata	La Plata	Const. Arrieta S.A.C.I.F.I.	77.430,00	17-2-72
81. Construcción alcantarilla de H ² O en el camino Circunvalación a Laguna de Chascomús en cruce c/arroyo San Felipe	Chascomús	José Bruno Zago	79.134,00	22-2-72
82. Movimiento de suelos en el camino Oliden-Costa Sur (R.P. 36)	Brandsen	Omar Francisco Almazán	51.571,74	22-2-72
83. Repavimentación de la Avda. Antártida Argentina	Lomas de Zamora	Inmar S.A.I.C.	776.940,50	25-2-72
84. Bacheo y constr. carpeta en la R.P. 26-tramo R.N. 9 a R.N. 8	Pilar-Escobar	Cía. Sud Argentina de Const. S.A.C.I. y F.	827.547,50	25-2-72
85. Mejoramiento con entoscado en R.P. 50-tramo R.P. 74-A ⁰ Langueyú-deslinde Ayacucho-Rauch	Ayacucho	Construar S.A.C.I.C. y A.	201.004,80	28-2-72
86. Entoscado camino 33-6-Mar del Sur R.P. 88-tramo km 9,350-18,350	Gral. Alvarado	Coarco S.C.A.	112.281,25	1-3-72
87. Construcción obras y pav. flexible en el acceso a San Agustín desde R.P. 55	Balcarce	Coarco S.C.A.	1.199.139,65	1-3-72
88. Acceso Ruta 2 al Pirán-Fair por calle Moreno	Mar Chiquita	Antonino Russo y Antonio Forte	339.992,20	2-3-72
89. Construcción terraplenes y alcantarillas en el camino Salto-Pergamino (R.P. 32) Tramo km 30,5-37,7 y acceso a A ⁰ Dulce	Salto-Pergamino	Toffoletti y Cía. S.C.A.	300.044,68	2-3-72
90. Construcción tratamiento superficial en el camino Arsenal Angel Monasterio-Puesto Chacabuco (Pigüé)	Saavedra	Rafael Reinaldo Oliver Aquilino Justo Martínez	53.055,00	13-3-72
91. Reconstrucción de losas de H ² O de 0,20 m de espesor en camino Costa Sur (R.P. 36) tramo calle 66 a fin de camino	La Plata-Magdalena	Const. Arrieta S.A.C.I.F.I.	97.297,00	13-3-72
92. Movimiento de suelos, obras de arte y mejor. calzada en camino R.P. 106-6-Tramo Ruta 35-Chasicó	Torquinst	Tomás F. Troncaro	364.685,50	21-3-72
93. Repavimentación y ensanche del camino Gral. Belgrano entre calle Salta y vías F.C.G.B.-II Tramo del camino Gral. Belgrano desde Gutiérrez a Avellaneda-camino G Belgrano-Calle Bustamente y el tramo de ésta entre dicha Rotonda y el Canal Sarandí	Avellaneda y Lanús	Empresa Tandil S.R.L. y Esteban Zimmer Romero y Quarín Ings. Civiles S.C.A.	1.243.000,80	22-3-72
94. Pavimentación del acceso a Ameghino desde R.N. 188-obra N ^o 3	Gral. Pinto		789.800,00	23-3-72
95. Reconstrucción y construcción alcantarillas accesos a caminos laterales y propiedades en camino (10-5) de la Red Secundaria, tramo Puente Andrade-Capitán Sarmiento	Capitán Sarmiento	Ricardo Héctor Petroni	116.170,77	24-3-72
96. Ensanche y const. carpeta en el camino Costa Sur-R.P. 36	La Plata	Oscar A. Zambano S.A.I.C.F.I.C.	359.534,36	3-4-72
97. Const. puente s/río Salado-camino Lobos - 25 de Mayo, próximo Est. La Ernestina (Variante en H ² en sitio)	Lobos	Francisco Robustelli	398.320,00	10-4-72

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
98. Const. puente s/río Salado en la R.P. 29-tramo Gral. Belgrano-Gral. Paz (Variante en H ² A ⁰ prefabricado)	Gral. Belgrano	Const. Arrieta S.A.C.I.F.I.	437.370,00	18-4-72
99. Obras de arte y desagües laterales en la R.P. 11 (A ⁰ Zapata)	Magdalena	Omar Francisco Almazán	68.916,40	24-4-72
100. Pavimentación de calle 120 de 72 a 80 de La Plata	La Plata	Terrerí S.A.C.I.F.I.A.C.	576.344,00	2-5-72
101. Pavimentación del camino de acceso al Campo de Deportes del Colegio Manuel Belgrano desde R.N. 197	Tigre	B. Landengues S.A.C.I.F.I.A.	269.995,13	11-5-72
102. Const. accesos calles 35 entre 122 y 125 y calle 125 entre 35 y camino Rivadavia de Villa Catela	Ensenada	Inmar S.A.I.C.	165.635,04	24-5-72
103. Const. de 8 alcantarillas, movimiento de suelos p/const. terraplenes en las secc. puente s/A ⁰ El Salado-Acc. a Arboledas, entre km 32,300-47,000; Tramo Lamadril-Daireaux	Gral. Lamadril	Vicente Montero	432.521,60	26-5-72
104. Obras básicas y pav. flexible en R.P. 14 camino Centenario, II tramo	La Plata	Babic S.A.C. e I.	9.693.897,76	29-5-72
105. Repavimentación s/base y carp. asfáltica en R.P. 88, Tramo acceso a Mechongué-Arroyo Nutria Mansa	Gral. Alvarado	Balpala Construcciones S.R.L.	2.218.149,20	30-5-72
106. Mejoramiento y reconst. de pav. en la R.P. 39 tramo Chivilcoy-Chacabuco	Chivilcoy-Chacabuco	Marengo S.A.I.C.I. y F.	2.089.012,39	30-5-72
107. Apertura traza camino de acceso a José A. Guisasa desde R.N. 3	Cnel. Dorrego	Prates y Cía. S.C.A.	54.030,00	6-6-72
108. Reconst. losas en la R.P. 88-(Necochea-M. del Plata), tramo km 0,000 km 60,000	Lobería-Gral. Alvarado	Alfredo L. Vaccari y Cía. S.I.I.S.A.	241.609,00	12-6-72
109. Lanús N ^o 12-Repav. y ensanche Avda. Bustamante	Lanús	Hijos de Roberto López Cabrera S.C.A.	1.720.427,10	13-6-72
110. Señalización horizontal R.P. 88 desde km 2,607 a 8,866	Gral. Pueyrredón	Cosevial S.A.C.I.C.	58.841,45	21-6-72
111. Señaliz. horizontal R.P. 65-Tramo Gral. Arenales-9 de Julio y otros en un total de 7.420 m ²	Junín-Gral. Viamonte-9 de Julio	Linotol Argentina S.A.C.C.F.	59.137,40	26-6-72
112. Const. puente de H ² A ⁰ S/Canal "F" en el camino Seguro-Santo Domingo (Variante en H ² clásico colocado en sitio)	Maipú	José Bruno Zago	212.596,00	3-7-72
113. Const. puente s/Arroyo Las Flores en el camino Gral. Alvear-Micheo, (Variante en H ² A ⁰ prefabricado)	Gral. Alvear	R. Simonetta e Hijos S.R.L.	265.187,00	4-7-72
114. Const. de desagües en calle 32 tramo calle 8 a 13	La Plata	Aldo E. Grazzi	95.877,20	5-7-72
115. Mej. de la R.P. 11-Gral. Conesa-Gral. Lavalle	Tordillo-Gral. Lavalle	Cisplatina S.I.C.A.S.F.S.A.	1.361.491,72	10-7-72
116. Ensanche y rep. c/carpeta asfáltica en la R.P. 11-tramo Playa San Carlos-Playa Los Lobos, entre Prog. km 4,400-10,300	Gral. Pueyrredón	Sorsa C.R.S.A.I.C.I.	990.190,20	10-7-72
117. Mej. con bacheo en la R.P. 74-tramo R.P. 30-camino 103-7-Prog. 217,250, 229,200	Tandil	Kasprat S.A.I. Ing. V. Selim	593.764,50	10-7-72
118. Const. acceso a Estación López desde Prog. km 23,800 de la R.P. 74 (Juárez-Tandil)	Juárez	Coarco S.C.A.	329.998,20	19-7-72
119. Mej. de terraplén en el camino R.N. 215 a R.N. 2 (por Obligado) (R.P. 54)	Brandsen	Oscar Zambano S.A.I.C.F.I.C.	147.040,12	20-7-72
120. Señalización horizontal R.P. 14-Tramo F. Varela-Avellaneda, en un total de 3.292 m ²	F. Varela-Avellaneda	Cosevial S.A.C.I.C.	141.556,10	28-7-72
121. Mejoramiento pav. flexible en el camino Villa Elisa-P. Lara	La Plata-Ensenada	Oscar Zambano S.A.I.C.F.I.C.	1.057.349,80	2-8-72

OBRA	PARTIDO	CONTRATISTA	MONTO \$ LEY	FECHA
122. Mejoramiento de la R.P. 11-Tramo Gral. Madariaga-acceso Mar de Ajó	Gral. Lavalle — Gral. Madariaga	Gerónimo Rizzo S.A.C.I.C.	297.000,00	2-8-72
123. Const. puente H ^o A ^o s/Arroyo Pergamino-camino R.N. 8-Arroyo Dulce, (Variante en H ^o A ^o prefabricado)	Salto y Pergamino	Angel C. Rizzi	237.463,40	2-8-72
124. Ramal de enlace camino Cruce de R.N. 5 con Acceso a Alberti	Alberti	José María Serio	88.651,47	7-8-72
125. Reconst. y Mej. R.P. 28-Pilar-Gral. Rodríguez-Prog. km 0,000 a 16,289,80	Pilar y Gral. Rodríguez	Balpala Construcciones S.R.L.	4.201.180,50	11-8-72
126. Rep. de puente de madera S/Arroyo Salado en el camino Hale a R. N. 205	Bolívar	Juan Carlos Falcone	66.907,00	11-8-72
127. Const. de Pav. de la pista N ^o 1 calles de Rodajes "A", "B" y "C" del Aeropuerto de La Plata	La Plata	Survial S. en Com. por Acc.	5.626.344,00	14-8-72
128. Constr. de un local destinado a Cámara Transf. para proveer aumento de energía eléctrica al edif. central de la Repartición con fte. a la calle 56 entre 7 y 8	La Plata	Julio Korenblit	56.538,01	14-8-72
129. Reconst. y Mej. camino R.P. 80-Tramo Azul-Pablo Acosta	Azul	Miguel Angel Lombardo	875.291,45	16-8-72
130. Prov. e Inst. de equipos de señaliz. luminosa en la R.P. 53 con las Rutas Prov. N ^o 4 (Quilmes) y 14 (F. Varela)	Quilmes y Florencio Varela	Angel Lallo	109.500,00	22-8-72
131. Ens. y Rec. Pav. existente de Prog. km 0,000 a Prog. km 18,200 de la R.P. 74-Tramo Juárez-Tandil	Juárez	Lisotto S.A.C.I.F.I.C.M. y A. Gavial	2.353.177,49	23-8-72
132. Pav. de Acceso a la localidad de Granada desde R.N. 188	General Pinto	S.A.C.I.F.A.F. e I.	698.577,47	5-9-72
133. Const. base y carp. asf. y obras comp. en la R.P. 4-Tramo Avenida Vergara e/Mendoza y Zubiría	Morón	Equimac S.A.C.I.F. e I.	1.012.915,78	5-9-72
134. Ensanche y Repav. de la R.P. 55-Tramo Balcarce (calle 31) Vías F.C.G.R.-Prog. km 0,000 a 4,045,50	Balcarce	Coarco S. en C. por Acciones	499.210,86	7-9-72
135. Ens. rec. de traza y Mej. calzada con tosca triturada en la R.P. 85-3-camino Azopardo-Puan	Puan	Schuetz y Matta C.P.S.A.	992.497,50	11-9-72
136. Ejec. Trat. Sup. bit. tipo doble en la R.P. 11-Atalaya. R.P. 20	Magdalena	Sassaroli Hnos. S.A.I.C.I.C.F.I.	143.253,00	12-9-72
137. Reconst. y mej. de la R.P. 39-Tramo R.N. 8-a Capilla del Señor	Exaltación de la Cruz	Sassaroli Hnos S.A.I.C.I.F.A. y Wolcan Y Vázquez S.A.C.I.F.I. Sassaroli Hnos. S.A.I.C.I.F.A. y Wolcan y Vázquez S.A.C.I.F.I.	3.173.614,00	14-9-72
138. Reconst. parc. y bacheo en R.P. 6-Tramo R.N. 9 a R.N. 192	Campana-Exaltación de la Cruz y Luján		387.260,00	14-9-72
139. Ejec. alambrados mov. tierra y ejec. de alcantarillas, camino R.P. 67-4 de La Isabel a Gahan	Salto	Hermes Raúl Zambano	285.370,32	15-9-72
140. Const. puente H ^o A ^o S/Canal "A" camino Dolores-Gral. Conesa (por el Monte) (Variante en hormigón en sitio)	Dolores	Vicoli S.R.Ltda.	302.740,00	20-9-72
141. Rec. terraplenes camino Cañuelas-Udaondo, R.N. 3 al Canning-Monte	Cañuelas	Aldo E. Orazzi	90.065,34	25-9-72
142. Ejec. obras básicas y pav. flex. camino Gral. Lavalle-Mar de Ajó-Ruta Interbairnaria Atlántica Argentina	General Lavalle	Geope C.G. de O.P.S.A.I.C. e I.	42.783.114,00	26-9-72
143. Ejec. de tratamiento Sup. bituminoso tipo doble en la R.P. 36 Bartolomé Bavió (R.P. 54)	Magdalena	Alfredo L. Vaccari y Comp. Com. I. I.S.A.	304.094,94	28-9-72
144. Adq. de 29 vehículos Rastrojeros DIESEL	Industrias Mecánicas del Estado S.A.		738.792,00	19-7-72

RECEPCION DE OBRAS

ENERO A SEPTIEMBRE DE 1972

Obra	Designación	Contratista	Fecha de recepción	
			Provisoria	Definitiva
V-39a	Bragado-25 de Mayo. Tramo I y acceso a Bragado	Balpala S.R.L.	13-4-72	
V-64a	Pehuajó-Henderson y acceso Burgwardt y Cía. a Henderson (R.P. 86) SAIC y Agro-Gan		14-1-72	
V-73b1	Tandil-Rauch. Tramo I	Kasprat SAICIF e Ing. Vicente Selim	14-4-72	
V-85a	Bahía Blanca-Cnel. Pringles. II Tramo	Seminara S.A.	10-1-72	
V-91a	Balcarce-Pierres (R.P.55)	Polledo S.A.	14-3-72	
V-94a1	La Plata-San Vicente (R.P. 6)	Marengo S.A.C.I.F.I.	26-4-72	
V-250a	Cnel. Suárez-Pigüé (Pavimento calle Alem y Avda. Casey de la localidad de Arroyo Corro y Paso a Nivel km 44,279)	Crivelli, Cuenya y Goicoa Const. SAICFI y Boccazzi ICIFSA	10-7-72	
V-305a	Gutiérrez-Avellaneda (R.P. 14)	Marengo S.A.C.I.F.I.	1-5-71	26-4-72
V-315a1	Tres Arroyos-Claro-mecó y acceso a San Francisco	Eulógio J. Fernández	26-3-71	26-3-72

Obra	Designación	Contratista	Fecha de recepción	
			Provisoria	Definitiva
V-696	Carmen de Areco-Arrecifes. I Tramo	EDYCA Const. Fin. S.R.L.	12-8-71	30-8-72
V-192b	Chivilcoy-Carmen de Areco. II Tramo	Balpala Const. SRL	20-4-72	
V-192a	Chivilcoy-Carmen de Areco. I Tramo	Balpala Const. SRL	20-9-72	
V-586a	Henderson-Caseros	Sandrin Hnos. S.A.C.I.C.F.I.A.	25-8-72	
V-103a	Necochea-La Dulce (R.P. 86)	Sade SA y Gabaco SA de Const. Civ.	7-5-71	14-4-72
V-342a2	Tandil-Ayacucho. I Tramo	SYCIC SA Const. -Financ. e Indust.	27-6-70	25-2-72
V-689	Acceso a Siderurgia de San Nicolás desde Ruta Nacional 9 (por Estación Sánchez)	Martínez y de la Fuente	7-7-70	9-1-72
V-694	Arrecifes-Ramallo (R.P. 51). Acceso a la Violeta y Pérez Millán	SACOAR S.A.	10-12-70	30-8-72
V-695	Crotto-General Conesa	Cisplatina CICAG y FSA	23-3-71	28-4-72
V-696	Carmen de Areco-Arrecifes. I Tramo	EDYCA Const. Fin. S.R.L.	12-8-71	30-8-72

Departamento Construcciones, 6 de octubre de 1972

OBRAS DE VIALIDAD NACIONAL EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INFORME DEL PRIMER SEMESTRE DE 1972

PROYECTOS EN DOCUMENTACIONES
AL 31 DE MARZO DE 1972

TRAMO	Ruta	Obra	LONGITUD		Fecha Estimada de terminación	Monto estimado del proyecto
			Camino km	Puente m		
1 - Caminos interiores arsenal naval Azopardo	S/N	Ob. básicas y pavim.	9	-	5/72	3.600
2 - Aeronáutica Argentina-Centro Exp. de lanz. proyect. autopro-pulsados	S/N	Constr. pista de aterrizaje	1	-	Dec. terminada	50
3 - Chillar-Juárez (Variante Cruce por Chillar)	3	Ob. básica y pavimen.	13	-	Dec. terminada	2.700
4 - H. Ascasubi-Igarzábal Aps. Hotel "Las Termas"	3		-	-	Arch. a término	-
5 - Puente S/río Negro y accesos	3	O. B. pavim. y 1 puente	13	445	5/72	10.100
6 - Gral. Pinto-Ameghino (km 275,000-km 307,158)	188	Pavimento	-	-	Proy. incompleto	
7 - Lincoln-Gral. Pinto (km 219-km 275)	188	Pavimento	-	-	Proy. incompleto	
8 - Loma Verde-S. M. del Monte	215	Obra bás. y carp. est.	40	-	Arch. a término	10.250
9 - Mar del Plata-Puerto del Abra (km 5 - km 35)	226	Obra Bás. y pavimento	30	-	A Banco Mundial	6.000

**PROYECTOS ELEVADOS
DURANTE EL TRIMESTRE ENERO-MARZO DE 1972**

TRAMO	Ruta	OBRA	LONGITUD		Fecha	Presupuesto oficial Miles de \$
			Camino km	Puente m		
1-Arroyo Grande-Santa Isabel (km 104-129)	226	O.B. pav. bit y ens. puente	25	—	1/72	13.197
2-Santa Isabel - Tandil	226	O.B. pav. bit.	32	—	1/72	15.230
3-Santa Isabel - Tandil	226	Ens. 4 ptes.	—	—	1/72	516
4-Solis - Empalme Ruta 9	S/N	O.B. p.b. y 1 pte.	32	62	1/72	11.055
5-Necochea Energía - Tres Arroyos	228	Ens. y repav.	2	—	1/72	652
6-Arroyo Morón - Moreno 2º Sacc. km 16,900 - km 24,195)	S/N	Obra básica cruces	7	—	1/72	59.234
7-Calle Mitre y puente sobre río Luján	7	Ens. de pav. y const. desag. pluv.	3	—	1/72	3.577
8- Acceso S.E. a la Cap. Fed.	S/N	Ob. faltantes	4	—	2/72	7.943
9- Acceso al puerto de S. Pedro	S/N	Obra básica pav.	16	—	3/72	6.790
10- Acceso al puerto de S. Pedro	S/N	Pte. HºAº	—	60	3/72	575
11-Avda. Gral. Paz-Avda. Mitre (km 17-km 18,5)	201	Reconst. Pav. y desagües.	2	—	3/72	2.595
12-Caminos interiores del Arsenal Angel Monasterio	S/N	O. básica y pav. bitum.	3	—	3/72	833
13-Bahía Blanca - Jacinto Aráoz	35	Ens. 2 puentes	—	—	3/72	458

**OBRAS LICITADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ENERO-MARZO de 1972**

TRAMO	RUTA	OBRA	LONGITUD		PRESU- PUESTO OFICIAL	MENOR PROPUESTA	% DE VARIACION	FECH. DE LICITACION
			Camino km	Puente m				
1-Tr. Puerto del Abra-Belcarce	226	C.B. Pavim. Ens. Ptes.	29	—	8.415	8.301	- 1,35	21/1
2-Tr. Bajo Hondo-Sahia Blanca	3	O.B. Pavim. y 2 Ptes.	32	—	17.178	17.886	+ 4,12	24/1
3-Tr. Aº Grande-Sta. Isabel	226	O.B. Pavim. Ens. Ptes.	57	—	10.404	9.920	- 4,66	26/1
4-Tr. Santa Isabel-Tandil. Ens. Ptes.	—	O.B. Pavim. Ens. Ptes.	—	—	11.988	11.347	- 5,35	26/1
5-Tr. Necochea-Energía-Tres Arroyos	228	Acc. Ptes.	—	—	652	1.034	+58,59	27/1
6-Tr. Pigüé-Alamos, Sec. km 124-154	33	Bacheo y Trat. doble	30	—	549	539	- 1,82	3/2
7-Tr. Pigüé-Alamos, Sec. km 154-184	33	Bacheo y Trat.	30	—	617	530	-14,10	4/2
8-Tr. Pigüé-Alamos, Sec. km 184-213	33	Bacheo y Trat. doble	29	—	625	542	-13,28	7/2
9-Tr. Solís Emp. R. 9	S/N	O.B. Pavim. y Pte. HºAº	3	—	8.695	9.435	+ 8,51	9/2
10-Acc. Sudeste Cap. Fed. Tr. 2-km 664-10,25	—	Obras Faltantes	4	—	8.510	5.797	-10,95	6/3
11-Tr. Acc. a puerto San Pedro	S/N	O.B. y Pavim.	16	—	5.566	6.080	+ 9,23	13/3
12-Pte. a Vías F.G.B.M.	—	Pte. HºAº	—	60	472	598	+26,70	13/3
13-Tr. Olavarría-Bolívar km 336-370	226	Carp. Enrasé y Rodam.	35	—	5.773	3.768	-34,73	14/3
14-Acc. R. 9 a la Central Nuclear de Atucha (Est. Lima)	—	Carp. Conc. Asfáltico	—	—	568	611	+ 7,95	27/3

**OBRAS ADJUDICADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ENERO-MARZO de 1972**

TRAMO	Ruta	OBRA	LONGITUD		Importe	Empresa	Fecha
			Camino km	Puente m			
1-Aeropuerto Inter. Ezeiza	—	Iluminación	—	—	4.799	Sade S.A.	4/1
2-Tr. Chivilcoy-Pehuajó	5	Ensanche de puentes	—	—	572	Angel C. Rizzi	4/1
3-Tr. San Fernando-Campo de Mayo	202	Ens. Pavim. Bituminoso	2	—	1.283	Sitra S.A. y Sitra Vial S.A.	14/1

BUENOS AIRES Y SANTA FE-TRI

San Nicolás-Rosario	9	Obra básica. pavim.	28	—	32.592	Semaco S.A.	24/1
4-I Sección	9	Obra básica. pavim.	31	—	36.694	Semaco S.A.	24/1
5-II Sección	205	Iluminación	—	—	120	Mantelectric S.A. e Ingeval S.A.	27/1
6-Cruce Acc. Roque Pérez	7	Bacheo y carpeta	20	—	1.876	H.F. Grant y Cia. S.A.	27/1
7-Tr. San Andrés de Giles-Junín, Sec. Cucha-Cucha-Coliqueo	188	Iluminación	—	—	365	Sade S.A.	4/2
8-Cruce con camino Acc. Gral. Villegas	5	Reacón. obra básica. y repavi.	91	—	21.108	Marengo S.A.	18/2
9-Tr. km 330-421,368	—	—	—	—	—	—	—
10-Const. Campamento en R. 228 Prog. 64,500 en Belcarce	—	—	—	—	1.485	Cacic S.C.A.	18/2
11-Tr. Necochea-Energía-Tres Arroyos	228	Accesos a puentes	—	—	1.042	Marengo S.A.	7/3
12-Tr. Pigüé-Alamos, Sec. km 124-154	33	Bacheo y tratamiento doble	30	—	539	Francisco Paolini	13/3
13-Utiliz. Areas residuales puente Pueyrredón	—	—	—	—	1.432	Crivelli Cuenya y Goida	13/3
14-Tr. Solís-Emp. R. 9	—	O.B. pavim. y puente de HºAº	3	—	9.435	Perales Aguilar S.A. y Paolini Hnos.	13/3
15-Acc. a Pto. San Pedro y Pte.	16	Obra B. pavim. y pte. HºAº	16	60	6.701	Lisotto S.A.	15/3
16-Tr. Pigüé - Alamos, Sec. km 154-km 184	33	Bacheo y tratamiento doble	30	—	530	Vial Agro S.R.L.	15/3

**OBRAS CONTRATADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ENERO - MARZO DE 1972**

TRAMO	Ruta	OBRA	LONGITUD		Importe Miles de \$	Empresa	Fecha
			Camino km	Puentes m			
1-Necochea-Pierres	227	Carpeta concreto asfáltica	18	—	896	Marengo S.A.	14/1
2-San Fernando-Campo de Mayo	202	Ensanche pavimento bituminoso	2	—	1.283	Sitra S.A. y Sitra Vial S.A.	4/2
3-Aeropuerto Internacional Ezeiza	—	Iluminación	—	—	4.799	Sade S.A.	9/2
4-Aº Saladillo - Empalme Ruta 51	205	Bacheo y carpeta	14	—	1.584	laeusa	10/2
5-S.A. de Giles - Carmen de Areco - Chacabuco	7	Ens. 2 ptes. y obras de arte	—	—	325	Alejandro Muriel	10/2
6-Cruce R. 188 e/Cam. Acc. Gral. Villegas	—	Iluminación	—	—	365	Sade S.A.	10/3
7-Cruce R. 205 e/Cam. a Roque Pérez	—	Iluminación	—	—	120	Mantelectric S.A. e Ingeval S.C.	10/3
8-S. Andrés de Giles - Junín - Sec. Cucha-Cucha - Coliqueo	7	Bacheo y Carpeta	20	—	1.876	H.F. Grant y Cia. S.A.	10/3
BUENOS AIRES Y SANTA FE - San Nicolás - Rosario	9	O.B. y pavimento	28	—	32.592	Semaco S.A.	10/3
9-Sección I	9	O.B. y pavimento	31	—	36.692	Semaco S.A.	10/3
10-Sección II	5	Repavimentación	91	—	21.108	Marengo S.A.	22/3
11-km 330-km 421	—	—	—	—	—	—	—

**OBRAS INICIADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ENERO-MARZO DE 1972**

TRAMO	Ruta	OBRA	LONGITUD		Fecha de Iniciación	Importe Contractual Miles de \$
			Camino km	Puente m		
1-Complejo Ramallo-San Nicolás (plazo 6 meses)	S/N	Caminos interiores	6	—	15/12/71	4.641
2-Pergamino-Colón (plazo 18 meses)	8	Repav. carp. con. asf.	48	—	10/1/72	8.453
3-Colón-Lta. Santa Fe (plazo 18 meses)	5	Repav. carp. con. asf.	10	—	10/1/72	2.956
4-S. Andrés de Giles-C. Araco-Chacabuco (plazo 6 meses)	7	Ensanche ptes.	—	—	1/2/72	324
5-San Fernando-Acceso Norte (plazo 6 meses)	202	Desagües y carp. c. asf.	2	—	10/2/72	1.282
6-Bolívar-Pehuajó (0-40) (plazo 20 meses)	226	O.B. y carp. con. asf.	40	—	18/2/72	7.761
7-Necochea-Tres Arroyos (50/118) (plazo 3 meses)	228	Repav. carp. con. asf.	2	—	15/3/72	1.041

**OBRAS EN EJECUCION
AL 31 DE MARZO DE 1972**

TRAMO	Ruta	OBRA	Depen- dencia	Longitud		Plazo o Fecha de Iniciación	Importe Fecha de Terminación	Contrato o presupuesto Oficial Miles de \$
				Camino km	Puente m			
1-Col. N. Gutiérrez y Acc. Inst. O'Connor	S/N	O.B. trat. bit. simp. y pte.	Constr.	7	95	7/71	10 meses	2.171
2-Avda. Gaona-Aº Morón-Rosales	S/N	O.B. y pav. de HºAº	Constr.	3	—	11/71	12 meses	8.070
3-Rta. S/N Acc. Aeropuerto Ezeiza	S/N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	—	—	1/72	6 meses	131
4-Acc. Base Aeronaval Cte. Espora	S/N	Constr. cordón euheta	C. Mej.	—	—	8/71	—	43
5-Acc. Norte Remod. del Cº Morón-San Fernando	S/N	Remod. y pte. HºAº	Constr.	—	52	2/71	12 meses	2.475
6-Acc. Muelles Pto. Belgrano	S/N	O. bás. y pavim. Hº	Constr.	3	—	7/71	10 meses	1.602
7-Complejo Ramallo-San Nicolás	S/N	Caminos interiores	Constr.	6	—	12/71	6 meses	1.641
8-Acc. Norte Ramal Tigre-2º Tramo	Acc. N	O.B. y pavim. HºAº	Constr.	2	—	9/71	4 meses	1.855
9-Acc. Norte Remod. Cruce FCGM y Reconquista	Acc. N	Carp. concreto asfált.	Constr.	1	—	10/71	14 meses	8.196
10-Acc. Norte Ramal Garín (km 24,540-27,580)	Acc. N	O.B. y calz. de HºAº	Constr.	3	—	12/71	10 meses	4.135
11-Ramales Pilar y Tigre, 2º Tramo	Acc. N	Señalamiento horizontal	C. Mej.	—	—	5/71	2 meses	480
12-1º y 2º Tramo y Ramal Tigre	Acc. N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	—	—	12/71	—	232
13-3º, 4º y 5º Tramo (km 10,000-km 29,143)	Acc. N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	—	—	12/71	—	139
14-Ramal a Pilar (km 21,125-km 45,375)	Acc. N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	—	—	12/71	—	133
15-Moreno-Luján (km 37,460-km 65,000)	Acc. O	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	—	—	12/71	—	10

16-Etcheverry-Dolores (km 57,7-km 90,0)	2	Repavimentación	C. Mej.	32	—	6/71	5 meses	3.633
17-Dolores-Mar del Plata (km 247-km 263)	2	Repavimentación	C. Mej.	16	—	6/71	3 meses	2.041
18-Dolores-Mar del Plata (km 374-km 398)	2	Reconstrucción	C. Mej.	24	—	6/71	5 meses	2.681
19-Puente sobre Canal Once	3	Reconstrucción de Pte.	Constr.	—	—	10/71	5 meses	931
20-Monte-Cana	3	Bacheo y rest. gálbo	C. Mej.	16	—	4/71	4 meses	1.445
21-Lamarca-Carmen de Patagones	3	O. básica y pavimento	Constr.	86	—	6/70	22 meses	6.078
22-Puente s/río Colorado y vías F.C.G.R.	3	Puente de H ² O	Constr.	—	104	8/71	12 meses	2.520
23-Teniente Origone-Hilario Ascasubi	3	Anulada	C. Mej.	—	—	12/70	—	100
24-Chillar-Juárez (km 360-km 402)	3	Ensanche O. b. car. bit.	Constr.	42	—	12/71	12 meses	9.855
25-Las Flores-Cachari (km 189-km 217)	3	Repaviment. concret. asfált.	Constr.	28	—	11/71	10 meses	10.262
26-Cachari-Azul (km 241-km 279)	3	Repaviment. concret. asf.	Constr.	38	—	11/71	10 meses	13.176
27-Las Flores-Cachari (km 217-km 241)	3	Repaviment. concret. asf.	Constr.	24	—	12/71	10 meses	8.724
28-Luján-Mercedes	5	Ensanche de puentes	Constr.	—	—	12/71	10 meses	634
29-San Andrés de Giles-C. de Araco-Chacabuco	7	Ensanche de puentes	Constr.	—	—	2/72	6 meses	324
30-San Andrés de Giles-Junín	7	Bacheo de base	C. Mej.	—	—	3/72	4 meses	2.449
31-Acc. a S. A. de Giles-Pergamino-km 111-km 173	8	Trat. bit. doble	C. Mej.	62	—	3/71	4 meses	2.208
32-Pergamino-Colón	8	Repav. carp. conc. asf.	Constr.	48	—	1/72	18 meses	8.453
33-Colón-Límite con Santa Fe	8	Repav. carp. conc. asf.	Constr.	10	—	1/72	18 meses	2.596
34-Garín-Campana	9	Puentes de H ² O	Constr.	—	259	7/70	12 meses	3.616
35-Garín-Campana (1ra. Sección)	9	Obra B. y pavimento	Constr.	16	—	8/70	24 meses	14.018
36-Garín-Campana (2da. Sección)	9	Obra B. y pavimento	Constr.	20	—	8/70	24 meses	15.242
37-Emp. R. 9-Vieducto-Margen Izq. Paraná-Paraná Guazú	12	O. básica y pavimento	Constr.	26	—	12/70	36 meses	31.529
38-Puente s/río Paraná de las Palmas	12	Puente	Constr.	—	918	4/71	36 meses	182.674
39-Puente s/río Paraná Guazú	12	Puente	Constr.	—	918	4/71	36 meses	222.095
40-Nueva Roma-San Germán (km 38,0-km 82,0)	35	Repav. y alt. de ban.	C. Mej.	44	—	12/71	—	1.762
41-Pergamino-El Socorro	178	O. B. carp. conc. asf. pte.	Constr.	32	46	8/71	18 meses	9.639
42-El Socorro-Santa Teresa	178	O.B. c. con. as. ens. pte.	Constr.	24	—	9/71	15 meses	6.607
43-Moore-Lt. c/La Pampa	188	Bacheo y trat. bit.	C. Mej.	—	—	2/71	6 meses	575
44-Camino de Cintura-San Fernando-Gral. Pacheco	197	Carp. conc. asfált.	C. Mej.	—	—	8/71	4 meses	413
45-San Fernando-Acceso Norte	202	Desag. y carp. asfált.	Constr.	2	—	2/72	6 meses	1.282
46-Ajó-Saladillo-Emp. R. 51	205	Bacheo de calzada	C. Mej.	—	—	3/72	3 meses	1.749
47-Blanca Grande-Bolívar (km 377-km 401)	226	Repav. carpeta	C. Mej.	24	—	8/71	5 meses	1.586
48-Bolívar-Pehuajó (km 0-40)	226	O.B. y car. conc. asf.	Constr.	40	—	2/72	20 meses	7.761
49-Intersección R. 226-Olevarría	226	21.314 m ² cal. H ² O	Constr.	—	—	7/71	6 meses	1.638
50-Acc. Olevarría-Est. La Rosa	226	Bacheo y trat. doble	C. Mej.	—	—	3/71	5 meses	2.893
51-Balcarce-Santa Isabel	226	Reconstrucción	Constr.	—	—	10/69	3 meses	401
52-Lobería-Napoleón	227	Reconstrucción	Constr.	4	—	10/69	1 mes	126
53-Necochea-Pierres	227	Cons. cart. t. c/asf.	C. Mej.	18	—	1/72	3 meses	983
54-Energía-Tres Arroyos (km 50-km 100)	228	Ensanche de 9 ptes.	Constr.	—	—	1/71	10 meses	2.912
55-Necochea-Tres Arroyos (km 50-118)	228	Repav. carp. conc. asf.	Constr.	2	—	3/72	3 meses	1.041
56-Necochea-Tres Arroyos	228	Reacond. ob. bas.	Constr.	74	—	6/71	8 meses	746
57-Necochea-Tres Arroyos (km 34-km 58,2)	228	Rep. carp. conc. asfált.	Constr.	24	—	7/71	11 meses	4.949

OBRA TERMINADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ENERO-MARZO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Fecha de Terminación	Importe Total Miles de \$
			Caminos km	Puentes m		
1-C ^o Cintura-A ^o Morón	8	Desagües	3	—	5-11-71	2.573
2-km 277,0/302,3	5	Repav. carp. conc. asf.	25	—	22-11-71	4.561
3-Base Naval Punta Indio	S/N	Mejoram. pista y plataf.	—	—	25-11-71	929
4-Balcarce-A ^o Grande	226	Repav. carp. conc. asf.	40	—	17-8-71	5.263
5-Avenida Cruz (0/0,950)	—	Pavimento H ² O	1	—	18-3-72	1.361

ESTUDIOS EN EJECUCION Y PROYECTOS EN PREPARACION
AL 30 DE JUNIO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Fecha Estimada de Terminación	Monto Estimado del proyecto Miles de \$
			Caminos km	Puentes m		
1-2do. Tramo: Reconquista-A ^o Morón	Acc. O.	Obra básica y pavimento	7	300	8/72	35.000
Acceso sudoeste a Capital Federal	S/N	Obra básica pav. puente y distribuidores	6	575	10/72	46.700
2-1er. Tramo: Pte. La Noria-Av. H. Irigoyen	S/N	O.B. pav. ptes. y distr.	8	860	6/73	62.800
3-2do. Tramo: Don Bosco-Av. H. Irigoyen	S/N	O.B. pav. ptes. y distr.	8	860	6/73	62.800
Av. Circunvalación-Bahía Blanca	S/N	Obra básica pavimento puente y distribuidores	12	458	8/72	45.510
4-1er. Tramo: Acc. Sur-Ruta 3 Variante Ruta 3 Nueva (Contratado)	S/N	Obra básica pav. y distr.	6	—	8/72	16.200
5-2do. Tramo 2 Variante R. 3 Nueva-Acc. Norte R. 3 (Contratado)	S/N	Obra básica pav. y puentes	3	390	8/72	12.200
6-2do. Tramo 2 Penetr. hacia centro de la ciudad (Contratado)	S/N	Obra básica pav. y puentes	3	390	8/72	12.200
Remodelación ACC. Norte a Capital Federal	S/N	Obra básica pavimentos puentes y distribuidores	6	75	10/72	38.400
7-Tx. bifurcación Tigra-Ruta 202 (Contratado)	S/N	O. B. pav. ptes. y distrib.	7	400	12/72	29.300
8-Tx. Ruta 202 Bifurc. Pilar (Contratado)	S/N	Obra básica y pavimento	1	—	En suspenso (1)	80
9-C ^o enlace s/R. 252 y Aeroestación Bahía Blanca y plataforma	S/N	Obra básica y pavimento	9	—	9/72	2.000
10-Cruce por S. Miguel del Monte	3	Obra básica y pavimento	9	—	12/72	10.200
11-Empalme R. 5 - Luján	8	Obra básica y pavimento	4	—	En suspenso (2)	1.200
12-Cruce por Pergamino	8	Obra básica y pavimento	16	—	En suspenso (2)	1.600
13-Arrecifes Viña	8	Obra básica y pavimento	14	—	En suspenso (2)	2.800
14-Viña Urquiza	8	Obra básica y pavimento	18	—	En suspenso (2)	3.600
15-Urquiza-Pergamino	8	Obra básica y pavimento	9	400	10/72	4.500
16-Variante Río Tafe	9	Obra básica y pavimento	9	400	10/72	4.500

17-Empalme R. 3-Meridiano V	22	Obra básica y pavimento	75	—	12/72	15.000
18-Piedritas-Cañada Seca	38	Obra básica y pavimento	38	—	8/72	9.500
19-Campana-Zárate	12	O. B. y pav. (2 calz. de 7,30 m c/u)	8	600	12/72	2.000
20-Cañada Seca-Rufino	33	Obra básica y pavimento	31	70	8/72	9.500
21-Rivadavia-Gral Villages 2da. Sección	33	Obra básica y pavimento	29	—	8/72	6.720
22-Gral. Villages-Piedritas	33	Obra básica y pavimento	33	—	8/72	7.200
23-S. Nicolás-Pergamino	188	Reconstrucción y pavimento	72	—	12/73	14.000
24-Junín-Lincoln	188	Reconstrucción pavimento	59	—	11/72	11.800
25-Lincoln-Gral. Pintos	188	Reconstrucción pavimento	34	—	12/72	6.800
26-Gral. Pintos-Amaghino	188	Reconstrucción pavimento	61	—	10/72	12.200
27-Amaghino-Gral Villages	188	Reconstrucción pavimento	55	—	11/72	11.000
28-Gral. Villages-Lt. c/La Pampa	188	Reconstrucción pavimento	36	—	9/72	7.200
29-Granada-Amaghino-Sect. km 286-km 297	188	Obra básica y pavimento	11	—	10/72	3.300
30-Salto-Chacabuco	191	Obra básica y pavimento	40	—	9/72	8.000
31-S. Fernando-Dn. Torcuato (km 0-13)	202	Remod. ob. bás. y pavimento	13	—	10/72	2.500
32-S. Fernando-Emp. R. 8 Sect. km. 13-13	202	Remod. ob. bás. y pavimento	5	—	12/72	1.000
33-A ^o Saladillo-Saladillo	205	Desagües	—	—	En suspenso (2)	500
34-Azul-Olevarría	226	Ens. z/camino-remdo. obra básica y repavimentación	42	20	12/72	24.000
35-Huenguelén-Guamini	60 Prov.	Obra básica y pavimento	28	—	10/72	8.400
36-Saladillo-Bolívar (Nuevo Trazado) (Est. contratado)	205	Obra básica y pavimento	145	200	4/73	25.000

PROYECTOS EN DOCUMENTACIONES
AL 30 DE JUNIO DE 1972

TRAMO	RUTA	OBRA	Longitud		Fecha Estimada de terminación	Monto Estimado del proyecto
			Caminos km	Puentes m		
1-Acceso Oeste a la Capital Federal P. 8.600 - 16.900	S/N	Pavimento	8	—	12/72	(12)
2-Acc. R. 227-Quequén-Lobería desde Pte. colgante s/río Quequén	S/N	O.B. y Pav.	3	—	12/72	(12)
3-Acc. a Pto. Quequén desde Pte. Ezcurra	S/N	O.B. y Pav.	1	—	12/72	(12)
4-Aeronáutica Argentina-Centro Exp. de lanz. proyect. autopropulsados	S/N	Constr. pista de aterrizaje	1	—	(1)	50
5-Chillar-Juárez (Variante Cruce por Chillar)	3	O.B. y Pav.	13	—	12/72	2.700
6-H. Ascasubi-Igarzábal Acc. Hotel "Las Termas"	3	—	—	—	(1)	—
7-Río Salado-Las Flores. Secc.: Variante cruce por Las Flores	3	O.B. y pav.	4	—	12/72	(12)
8-Loma Verde-S. M. del Monte	215	O.B. y carp. asfáltica	40	4	(1)	10.250
9-Mar del Plata-Puerta del Abra km 5-km 35	226	O.B. y Pav.	30	—	7/72	6.000
10-Empalme Ruta 3-Base Naval Pto. Belgrano Vincul. Acc. Pto. Rosales	249	O.B. y Pav.	5	—	12/72	(12)
11-Caminos Interiores Arsenal Naval Azopardo	S/N	O.B. y Pav. de hormigón	9	—	5/72	4.173
12-Bajo Hondo-Bahía Blanca Pte. Bajo Nivel F.C.G.B.M.	3	Construcción del puente	—	38	5/72	565
13-Acc. al Pte. Victorino de la Plaza	S/N	Repaviment. y desagües	2	—	6/72	2.850

OBRAS LICITADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ABRIL-JUNIO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Presupuesto oficial	Menor propuesta	% de variación	Fecha de licitación
			Camino km	Puente m				
Miles de \$								
1—Acc. desde R.N. 3 hasta ciudad de Las Flores	—	Pavimento y reconstrucción losas	1	—	450	416	— 7,6	21/4
2—Acc. oeste a Capital Federal A ^o Morón-Moreno-2do. Secc.	—	Obras básicas pavimento y puente	7	—	45.128	43.573	— 3,4	24/4
3 —Tr: Alamos-América km 213,450-231,150	33	Bacheo y carpeta concreto asfáltico	18	—	1.562	1.060	—32,1	3/5
4—Tr: Chivilcoy-Pehuajó. Ptes.	5	Ensanche de puentes	—	—	458	792	+72,9	3/5
5—Tr: Avda. Gral. Paz-Avda. Mitre	201	Reconstrucción pavimento y desagües	1	—	2.237	1.821	—18,6	9/5
6—Tr: Bahía Blanca-Jacinto Aráoz	35	Ensanche de puentes	—	—	388	474	+22,2	16/5
7—Illuminación Cruces en la ciudad de Junín	—	Illuminación	—	—	780	667	—14,5	18/5
8—Avda. Calchequi	2	Illuminación	—	—	2.156	1.353	—37,2	24/5
9—Caminos Interiores Arsenal Naval Azopardo	—	Obra bás. y pavimentos	9	—	3.536	2.929	—17,2	23/6
10—Tr: Bahía Blanca-Bajo Hondo y puentes	3	Obra básica pavimento y puentes de H ^o A ^o	32	118	23.034	19.094	—17,6	26/6

OBRAS ADJUDICADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ABRIL-JUNIO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Importe Miles de \$	Empresa	Fecha
			Caminos km	Puentes m			
1-Acceso Central Nuclear de Atucha (Est. Lima)	9	Carpeta concreto asfáltica	-	-	611	Helport S.A.	17/4
2-Puerta del Abra-Belcarce	226	O.B. pavimento y ensanche puentes	29	-	9.538	Sacoar S.A.	21/4
3-Acceso Sur Este Cap. Fed. 2º Tramo	-	Obras faltantes	4	-	5.797	Inmar S.A.	26/4
4-Olavarría-Bolívar	226	Bacheo y carpeta	35	-	3.768	Novobra SRL	17/4
5-Entre la calle Mitre y el Pte. s/ río Luján	7	Ensanche de pavimento y constr. desagües	3	-	2.473	Egar S.A. y R.J. Belpulsi	15/5
6-Acc. Aerop. Int. Ezeiza	-	Repavimentación	3	-	747	Pavenco S.A.	18/5
7-Acc. desde R. 3 hasta ciudad de Las Flores	-	Pavimentación y reconstrucción losas	1	-	416	Fergat S.A.	26/5
8-Tr. Alamos-América km 213,450 - 231,150	33	Bacheo y carpeta concreto asfáltico	18	-	1.170	Eplyc S.C.A.	29/5
9-Acc. Oeste Cap. Federal Aº Morón-Moreno-2da. Secc.	ACC. O	Obra básica pavimento y puente	7	-	43.563	Sitra S.A.-Sitra Vial y C. Paterno	6/6
10-Illuminación Cruces ciudad de Junín	-	Illuminación	-	-	667	Mantelectric S.A. e Ingeval S.C.A.	15/6
11-Tr. Chivilcoy-Pehuajó	5	Ensanche de puente	-	-	267	F. Abel Fabrizio	29/6

OBRAS CONTRATADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ABRIL-JUNIO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Importe Miles de \$	Empresa	Fecha
			Caminos km	Puentes m			
1-Progr. 64,500 en Belcarce	226	Constr. Campamento	-	-	1.485	Cacic S.C.p.A.	10/4
2-Pigüé-Alamos km 154-km 184	33	Bacheo y Trat. doble	30	-	530	Vial Agro SRL	12/4
3-Pigüé-Alamos km 124-km 154	33	Bacheo y Trat. doble	33	-	539	Francisco Paolini	17/4
4-Acc. a Pto. San Pedro y Pte.	-	O.B. pavim. y Pte. HºAº	16	60	6.701	Lisotta S.A.	18/4
5-Pigüé-Alamos km 184-km 213	33	Bacheo y Trat. doble	29	-	543	Alfieri S.C.A.	25/4
6-Solís-Empalme Ruta 9	-	O.B., pavimento y Pte. HºAº	3	-	9.435	Perales Aguiar S.A. y Paolini Hnos.	10/5
7-Puerta del Abra-Belcarce	226	O.B., pav. y ensanche Ptes.	29	-	9.538	Sacoar S.A.	15/5
8-Aº Grande-Santa Isabel-Tandil	226	O.B., pavimento y ensanche puentes	57	-	22.943	Geope S. A. y Sorsa S.A.	5/5
9-Acceso R. 9 a la Central Nuclear de Atucha (Est. Lima)	-	Carpeta concreto asfáltica	-	-	611	Helport S.A.	17/5
10-Olavarría-Bolívar	226	Bacheo y carpeta	35	-	3.768	Novobra SRL	17/5
11-Acceso Sur Este Cap. Fed. 2º Tramo	-	Obras faltantes	4	-	5.797	Inmar S.A.	19/5
12-Acceso Aeropuerto Internacional Ezeiza	-	Repavimentación	3	-	747	Pavenco S.A.	29/5
13-Entre Calle Mitre y el Pte. s/ río Luján	7	Ensanche, pavimento y constr. desagües	3	-	2.473	Egar S.A. y J.R. Belpulsi	19/6
14-Alamos-América km 213,450-km 231,1	33	Bacheo y carpeta concreto asfáltica	18	-	1.170	Eplyc S.C.A.	28/6

OBRAS INICIADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ABRIL-JUNIO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Fecha de iniciación	Plazo	Importe Contratado Miles de \$
			Caminos km	Puentes m			
1-km 330-km 421	5	Repav. carpeta concreto asfáltica	91	-	17-4-72	15 meses	26.325
2-Bolívar-Pehuajó (km 40-km 79,5)	226	O.B. y carpeta concreto asfáltica	40	-	16-2-72	20 meses	9.321
3-Comun. Ruta 226 y Prov. 86	226	O.B. y carpeta concreto asfáltica	4	-	16-2-72	20 meses	449
4-Acceso Puerto San Pedro	-	O.B., carpeta concreto asfáltica y puente de HºAº	16	60	8-5-72	12 meses	8.174
5-Solís-Empalme Ruta 9	-	O.B., carpeta concreto asfáltica y puente de HºAº	32	62	11-5-72	18 meses	11.888
6-Camino acceso aeropuerto Ezeiza	S/N	Repavimentación caminos y accesos	5	-	29-5-72	3 meses	882
7-Camino acceso Central Atómica Atucha	S/N	Repavimentación caminos y accesos	-	-	22-6-72	3 meses	808

OBRAS EN EJECUCION
AL 30 DE JUNIO DE 1972

TRAMO	RUTA	OBRA	Dependencia	Longitud		Fecha de iniciación	Plazo o fecha de Terminación	Importe Contrato o Presupuesto Oficial Miles de \$
				Caminos km	Puentes m			
1-Col. R. Gutiérrez y Acc. Int. O'Connor	S/N	O.B. trat. bit. simp. y pte.	Constr.	7	55	7/71	10 meses	2.171
2-Avda. Gaona A Morón-Rosales	S/N	O.B. y pav. de HºAº	Constr.	3	-	11/71	12 meses	8.070
3-Ruta S/N Acc. Aeropuerto Ezeiza	S/N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	-	-	1/72	6 meses	131
4-Acceso Aeropuerto Ezeiza	S/N	Repavim. cam y acc.	C. Mej.	5	-	5/72	3 meses	882
5-Acc. Base Aeronaval Cte. Espora	S/N	Constr. cordón cuneta	C. Mej.	-	-	8/71	-	43
6-Camino Acc. a Central de Atucha	S/N	Repavimentación camino	C. Mej.	-	-	5/72	3 meses	808
7-Acc. Norte Remodel. del Cº Morón San Fernando	S/N	Remod. pte. HºAº	Constr.	-	52	2/71	12 meses	2.475
8-Acc. Puerto San Pedro	S/N	O.B. y carp. conc. asf. y puente	Constr.	16	60	5/72	12 meses	8.174
9-Solís-Empalme Ruta 9	S/N	O.B. car. conc. asf. y puente	Constr.	32	62	5/72	18 meses	11.888
10-Complejo Ramallo-San Nicolás	S/N	Caminos interiores	Constr.	6	-	12/71	6 meses	4.641
11-Acc. Norte Ramal Tigre-2º Tramo	Acc. N	O.B. y pav. de HºAº	Constr.	2	-	9/71	4 meses	1.855
12-Acc. Norte-Remod. Cruce F.C.G.B.M. y Reconquista	Acc. N	Carp. conc. asf.	Constr.	1	-	10/71	14 meses	8.156
13-Acc. Norte-Ramal Gral. km 24,549 - 27,580	Acc. N	O.B. y calz. de HºAº	Constr.	3	-	12/71	10 meses	4.135
14-Ramales Pilar y Tigre 2º Tramo	Acc. N	Señalam. horizontal	C. Mej.	-	-	5/71	2 meses	480
15-1º y 2º tramo y Ramal Tigre	Acc. N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	-	-	12/71	-	232
16-3º, 4º y 5º tramo (km 10,000-km 29,143)	Acc. N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	-	-	12/71	-	139
17-Ramal a Pilar (km 21,125-km 43,375)	Acc. N	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	-	-	12/71	-	133
18-Morón-Luján (km 37,460-km 65,000)	Acc. O	Corte de pastos y mal.	C. Mej.	-	-	12/71	-	14
19-Puente sobre Canal Once	3	Reconstr. de pte.	Constr.	-	-	10/71	5 meses	931
20-Monte-Canal 3	3	Bacheo y rest. galibo	C. Mej.	16	-	4/71	4 meses	1.445
21-Puente s/ río Colorado y vía F.C.G.R.	3	Puente de HºAº	Constr.	-	104	8/71	12 meses	2.620
22-Chillar - Juárez (km 360 - km 402)	3	Ensanche O.B. carp. bit.	Constr.	42	-	12/71	12 meses	9.855
23-Las Flores-Cachari (km 189-km 217)	3	Repav. concr. asf.	Constr.	28	-	11/71	19 meses	10.262
24-Cachari-Azul (km 241-km 279)	3	Repav. concr. asf.	Constr.	38	-	11/71	19 meses	13.176
25-Las Flores-Cachari (km 217-km 241)	5	Repav. concr. asf.	Constr.	24	-	12/71	19 meses	8.724
26-kilómetro 330-kilómetro 421	5	Repav. carp. concr. asf.	Constr.	91	-	4/72	15 meses	26.325
27-Luján-Mercedes	5	Ensanche de ptes.	Constr.	-	-	12/71	10 meses	634
28-San Andrés de Giles-C. de Arco - Chacabuco	7	Ensanche de ptes.	Constr.	-	-	2/72	6 meses	324
29-San Andrés de Giles-Junín	7	Bacheo de base	C. Mej.	-	-	3/72	4 meses	2.449
30-Pergamino-Colbe	8	Repav. carp. conc. asf.	Constr.	48	-	1/72	18 meses	8.453
31-Colón-Límite con Santa Fe	8	Repav. carp. conc. asf.	Constr.	10	-	1/72	18 meses	2.596
32-Garín-Campans	9	Puentes de HºAº	Constr.	-	259	7/79	12 meses	3.616
33-Garín-Campans (1ra. Sección)	9	O.B. y pavim.	Constr.	15	-	8/79	24 meses	14.018
34-Garín-Campans (2da. Sección)	9	O.B. y pavim.	Constr.	20	-	8/79	24 meses	15.242
35-Empalme R. 9-Viaducto-Margen Izquierdo Paraná Guazú	12	O.B. y pavim.	Constr.	26	-	12/79	36 meses	31.529
36-Puente s/ río Paraná de las Palmas	12	Puente	Constr.	-	918	4/71	36 meses	182.674
37-Puente s/ río Paraná Guazú	12	Puente	Constr.	-	918	4/71	36 meses	222.095
38-Nueva Roma-San Germán (km 38,0-km 82,0)	35	Repav. y alt. baqu.	C. Mej.	44	-	12/71	-	1.762
39-Pergamino-El Socorro	178	O.B. carp. conc. asf. pte.	Constr.	32	46	8/71	18 meses	9.639
40-El Socorro-Santa Teresa	178	O.B. carp. conc. asf. ens. pte.	Constr.	24	-	9/71	15 meses	6.697
41-San Fernando-Acceso Norte	202	Desp. y carp. asf.	Constr.	2	-	2/72	6 meses	1.282
42-Aº Saladillo-Emp. R. 61	205	Bacheo de calzada	C. Mej.	-	-	3/72	3 meses	1.749

OBRAS TERMINADAS
DURANTE EL TRIMESTRE ABRIL-JUNIO DE 1972

TRAMO	Ruta	OBRA	Longitud		Fecha de Terminación	Importe Total Miles de \$
			Caminos km	Puentes m		
1-Lamerca-Casas-C. de Patagones	3	O.B. y tratamiento bituminoso triple	86	-	12-3-72	9.965
2-Avda. Cruz (km 0,959-km 3,650)	-	Repavimentación HºAº	3	-	10-4-72	4.241
3-Necochea-Tres Arroyos (km 34-km 58,2)	228	O.B. y Carpeta concreto asfáltica	24	-	28-5-72	5.382
4-Necochea-Tres Arroyos (km 50-km 118,1)	228	O.B. y Carpeta concreto asfáltica	2	-	15-5-72	1.301
5-Acceso Muelles Pto. Belgrano	-	O.B. y Calzada HºAº	3	-	30-6-72	2.246
6-San Fernando-Gral. Pecho	197	Carpeta concreto asfáltica	-	-	12-5-72	558
7-Blanca Grande-Bolívar	226	Carpeta concreto asfáltica	24	-	5-5-72	1.556

PUBLICACIONES DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

- Nº 1. *Pavimentación de las rutas nacionales Nos. 33 y 226.* Convenio entre la Dirección Nacional de Vialidad y la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires. 1957.
- Nº 2. *Régimen de Coparticipación Vial para las Municipalidades.* Anteproyecto, reuniones preliminares. Decreto ley Nº 17.861 y decreto reglamentario Nº 21.280. 1957. 2a. ed. 1966. Agotada.
- Nº 3. *Régimen de Coparticipación Vial para las Municipalidades.* Anteproyecto, reuniones preliminares. Decreto ley Nº 21.280. 1957. 2a. ed. 1960. 3a. ed. 1966.
- Nº 4. *Clasificación de Materiales para subrasantes del Highway Research Board (H.R.B.), su correlación con el valor soporte de California e interpretación.* Dr. Celestino L. Ruiz. 1958. 2a. ed. 1960.
- Nº 5. *Estudio de la red primaria, secundaria y total de caminos de la provincia de Buenos Aires.* Ingeniero Enrique Humet 1958. 2a. ed. 1964.
- Nº 6. *Vigas continuas con momento de inercia variable.* Ing. Ladislao J. Rozycki. 1959. Agotada.
- Nº 7. *Mesa redonda sobre el plan vial de la provincia de Buenos Aires. 1959-1963.* 1959. 2a. ed. 1961. Agotada.
- Nº 8. *Autarquía de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.* Decreto ley Nº 7.823; decreto reglamentario Nº 17.486. Nueva Edición 1959. Agotada.
- Nº 9. *Primer Concurso de Trabajos sobre Temas Viales.* 1959. 2a. ed. 1962.
Dimensionado de pavimentos flexibles de Texas y California y su comparación con el procedimiento del C.B.R. utilizado en la provincia de Buenos Aires. Ing. Jorge M. Lockhart.
Método para determinar la homogeneidad de la mezcla en la construcción de bases y sub-bases de suelo-cemento. M.M. de Obras, Rodolfo A. Duarte.
El estudio de los suelos para subrasantes. Criterio adoptado por el laboratorio de la D.V.B.A. Agrim. Carlos F. Marchetti.
- Nº 10. *Ley de caminos, cercas y tranqueras.* Nueva edición. 1960.
- Nº 11. *Concentración crítica de "Filler", su origen y significado en la dosificación de mezclas asfálticas.* Dr. Celestino L. Ruiz. 1960. 2a. ed. 1966.
- Nº 12. *Características físicas de los suelos y sus relaciones.* Ing. Víctor Carri. 1960. 2a. ed. 1966.
- Nº 13. *Segundo Concurso de Trabajos sobre Temas Viales.* 1960. Agotada.
Algo sobre la red vial de segundo orden de la provincia de Buenos Aires. Ing. Juan R. Villar.
Costo de los usuarios de caminos en la provincia de Buenos Aires. Ing. Ernesto F. Weber y Agrim. Carlos A. Peña.
Método de ensayo para obtener relaciones de humedad-densidad. Sr. Raúl O. Tejo.
Rango de suficiencia para carreteras. Ing. Ernesto F. Weber.
- Nº 14. *Normas técnicas de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.* 2a. ed. 1961.
- Nº 15. *Alcantarillas Tipo.* Departamento Estudios y Proyectos. 1961. 2a. ed. 1966.
- Nº 16. *Nota sobre el comportamiento práctico de materiales "subnormales" para bases de pavimentos.* Dr. Celestino L. Ruiz, 1961.
- Nº 17. *Tercer Concurso de Trabajos sobre Temas Viales.* 1961. Agotada.
Ensayo de estabilidad mediante el penetrómetro de cono. Ing. Félix J. Lilli.
Hacia una reforma sustancial del régimen de adjudicaciones de obras viales por contrato. Dr. Julio A. Migoni e Ing. Juan R. Villar.
La influencia del agregado de cal a las mezclas de suelo-cemento. M.M. de Obras Rodolfo A. Duarte y Agrim. Carlos F. Marchetti.
Índices de prioridad para la inversión de los fondos de conservación en la red pavimentada. Ing. Luis R. Luna.
Predicción del tránsito vial en la República Argentina. Ing. Ernesto F. Weber y Agrim. Juan A. Bilbao.
Alcantarillas prefabricadas. Ings. Luis R. Luna y Pedro García Gausi.
La estabilización de suelos con cal en el Estado de Texas. Sus posibilidades en la provincia de Buenos Aires. Ing. Félix J. Lilli.
- Nº 18. *La estabilización de los suelos por medio del cemento.* Ing. R. Peltier. Traduc. 1962.
- Nº 19. *Consideraciones sobre la constitución, ejecución, comportamiento y degradación de las capas de base, por acción del tránsito pesado y la intemperie.* Ing. J. Durrieu. Traduc. 1962.
- Nº 20. *Introducción a la ingeniería de tránsito.* Ing. W.T. Jackman. Traduc. 1962.
- Nº 21. *Función del Laboratorio de Ensayo de Materiales en los Departamentos Viales de los Estados Unidos.* Agrim. Carlos F. Marchetti. 1962.
- Nº 22. *Promoción Vial Municipal. Encuesta sobre organización vial en las comunas.* Ing. Félix E. Poggio. 1962. Agotada.
- Nº 23. *Diseño estructural de pavimentos flexibles.* Ing. Félix J. Lilli. 1962.
- Nº 24. *Interpretación osmótica del hinchamiento de los suelos expansivos.* Dr. Celestino L. Ruiz. 1962.
- Nº 25. *Previsiones para la seguridad y rapidez del tránsito.* Ley 6.312. Agotada. Actualizada por Pub. Nº 59.
- Nº 26. *Grandes Rutas del Plan Vial 1963.* 1962. Agotada.

- Nº 27. *Problemas de la adhesividad en la técnica de los revestimientos carreteros*. Ing. Jacques Bonitzer. 1962.
- Nº 28. *Cuarto concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1962.
Determinación de los vacíos en las mezclas asfálticas en forma directa. Agrim. Pedro R. Sosa y Téc. Quím. Norberto O. Ferrari.
Investigación de las desviaciones individuales entre operadores y su comparación con un operador automático en las medidas del ensayo Marshall. Agrim. Julián Ruiz.
Interpretación del ensayo "Equivalente de arena". M.M. de Obras Rodolfo A. Duarte y Agrim. Carlos F. Marchetti.
Hormigón pretensado. Tentativas, recomendaciones y aplicación. Ing. Pedro García Gausi.
El camino de tierra y su circunstancia bonaerense. Ing. Juan R. Villar.
Apuntes sobre mantenimiento preventivo de máquinas viales. Sres. Alberto R. Cangelosi y Pedro S. Cuomo.
- Nº 29. *Segundo Simposio del Equipo Vial*. 1962.
- Nº 30. *Consideraciones acerca de la reunión internacional sobre diseño estructural de pavimentos flexibles, realizada en Ann Arbor, Michigan, E.E.UU.* Dr. Celestino L. Ruiz. 1963.
- Nº 31. *Distribución del tránsito*. Ing. Rodolfo A. Montalvo. 1963.
- Nº 32. *Inspección de materiales con detectores electromagnéticos*. Ings. Rafael S. Blanco y Jacobo V. Dreizzen. 1963.
- Nº 33. *Vigas continuas con momento de inercia variable de sección a sección del mismo tramo*. Ing. José Petruzzi. Año 1963.
- Nº 34. *Mesa redonda sobre banquetas. Trabajos, experiencias, investigaciones*. 1962.
- Nº 35. *Observaciones sobre las exigencias y control de la compactación de las subrasantes*. Dr. Celestino L. Ruiz. 1963. Agotada.
- Nº 36. *Puente arco laminar rígido*. Ings. César J. Lulsoni y Adolfo A. Giacobbe. 1963.
- Nº 37. *Catálogo de la Biblioteca Técnica René A. Féninis*. 1963.
- Nº 38. *Quinto Concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1963.
Tramos experimentales de bases construidas con granito desintegrado. Ings. Félix J. Lilli y Reynaldo R. Barrientos.
Sugerencias extraídas del estudio y comienzo de construcción de una obra cuyo llamado a licitación fue hecho por el procedimiento denominado "Tabla de Valores de Precios Unitarios". Ing. José M. Kenny.
Estudio de la correlación entre las medidas de estabilidad de suelos finos obtenidas en los ensayos de Valor Soporte California (C.B.R.) y penetómetro de cono. Sr. Roberto T. Santángelo.
Agrimensura vial. Métodos en relacionamiento y planimetría. Agrim. Edgardo A. Rotsche.
Costos unitarios de transporte sobre camiones. Ing. Matías Yuffe y Agrim. Norberto Lamotta.
Bases para un proyecto de especificaciones sobre motoniveladoras. Ings. Jacobo V. Dreizzen y Rafael S. Blanco.
Influencia de las características del suelo en la dosificación de mezclas de suelo-cemento. Mapa tentativo de los porcentajes óptimos de cemento para la dosificación de mezclas de suelo-cemento en la provincia de Buenos Aires. Sres. Adolfo H. Delorenzo y Omar R. Ocampos.
Hacia un horizonte. Ing. Eduardo A. Petrucci y Sr. Carlos Novoa.
Ensayo sobre el tránsito en la ciudad de Bahía Blanca. Sr. Juan Lis.
Obras licitadas por el Sistema de Tablas. Ings. Roberto Meneses y Horacio Claudio.
- Nº 39. *Accesos a centros urbanos*. Ing. Eduardo A. Petrucci. 1964.
- Nº 40. *Programación de obras y proyectos por el método P.E.R.T. "Critical Path Method"*. Ing. Juan M.M. Corvalán. 1964. Agotada.
- Nº 41. *Construcción de caminos por el sistema de peaje*. Ing. José D. Luxardo. 1964. Agotada.
- Nº 42. *Tipos y causas de fallas en los pavimentos de carreteras*. Ing. F.N. Hveem. Traduc. 1964.
- Nº 43. *Problemas de diseño y comportamiento de pavimentos en la provincia de Buenos Aires*. Ings. Jorge M. Lockhart y Félix J. Lilli. 1964.
- Nº 44. *Alcantarillas prefabricadas para obras de arte menores*. Ings. Luis R. Luna y Pedro García Gausi. 1964.
- Nº 45. *Sexto Concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1964.
Análisis crítico del Régimen de Coparticipación Vial Municipal de la provincia de Buenos Aires. Ing. Juan R. Villar.
Las soluciones para la reconstrucción de los pavimentos de hormigón y el problema de las cargas de la estructura vial. Ing. Luis A. Cardozo.
El uso del amianto como "filler" en las mezclas asfálticas de tipo superior. Téc. Quím. Norberto O. Ferrari.
La Contribución de Mejoras en la Ley de Vialidad de la provincia de Buenos Aires. Agrim. Juan A. Urrutia.
Estudio sobre volúmenes de tránsito en caminos de la red vial de la provincia de Buenos Aires. Agrims. Juan A. Bilbao y Emilio Bandel.
Hormigón pretensado. Algunas secciones típicas de hormigón pretensado. Ing. Pedro García Gausi.
La red troncal vial de la provincia de Buenos Aires. Agrim. Carlos D. Craig.
- Nº 46. *Presentación y comentarios sobre los Diagramas Shell 1963 para el diseño de pavimentos flexibles*. Dr. Celestino L. Ruiz. 1964.
- Nº 47. *Hormigón pretensado. Tentativa, recomendaciones y aplicación*. Ing. Pedro García Gausi. 1964.
- Nº 48. *Criterio de calidad y bases para la adquisición de cales destinadas a la corrección y estabilización de los suelos*. Ing. Félix J. Lilli. 1965.
- Nº 49. *Sobre el cálculo de espesores para refuerzo de pavimentos*. Dr. Celestino L. Ruiz. 1965.
- Nº 50. *Apuntes sobre mantenimiento preventivo de máquinas viales*. Sres. Alberto R. Cangelosi y Pedro S. Cuomo. 1965.
- Nº 51. *La utilización de arenas con ligantes bituminosos*. Ing. Victorio Lelù. Traduc. 1965.

- Nº 52. *Algunas normas para la selección del tipo de intersección a diferente nivel*. Ing. Juan M.M. Corvalán. 1965.
- Nº 53. *II Congreso Vial Municipal. 153 ponencias, 28 monografías, 14 peticiones, etc., discusiones, 1965*.
- Nº 54. *Canalización de intersecciones a nivel*. Ing. Juan M.M. Corvalán. 1965.
- Nº 55. *Interpretación de las fallas de las carpetas asfálticas por resiliencia. Influencia de la fase gaseosa en el comportamiento bajo carga de los materiales comprensibles*. Dr. Celestino L. Ruiz. 1965.
- Nº 56. *Séptimo Concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1965.
Estudio de velocidad en caminos de la provincia de Buenos Aires. Ing. Mario J. Lelderman y Agrim. Juan A. Bilbao.
Estudio sobre limitación de velocidad en la ruta provincial Nº 78. Téc. Juan Lis.
Hormigón pretensado. Sugerencias y alcances. Ing. Pedro García Gausi.
Agrimensura vial. Taquimetría y triangulación. Agrim. Edgardo A. Rotsche.
Igualdad de dos métodos de análisis económicos. Alumnos Escuela Ingeniería de Caminos. 5ª Promoción. Sobre mejoramiento y consolidación de caminos de tierra. Ing. Luis A. Cardozo.
La expropiación. Sr. Osvaldo D. García.
- Nº 57. *Interpretación del ensayo Marshall. Relación estabilidad-fluencia. Su aplicación a las mezclas asfálticas no convencionales y al criterio de calidad*. Dr. Celestino L. Ruiz. 1966.
- Nº 58. *Ley General de Expropiaciones Nº 5.708. 1966. Agotada. Actualizada por Public. Nº 73*.
- Nº 59. *Ley Nº 6.312. Previsiones para la seguridad y rapidez del tránsito en la Prov. de Buenos Aires*. 1966.
- Nº 60. *Tendencias actuales en la construcción de puentes*. Ing. Adolfo A. Giacobbe. 1966.
- Nº 61. *Acercas del cálculo de los pilotes y paredes empotrados en el suelo, según el Prof. Snitko*. Dr. Ing. Christo Christow. 1968.
- Nº 62. *La disminución del fondo de caminos*. Dr. Julio A. Mignoni. 1966.
- Nº 63. *Sistemas de transporte urbano y normas para su funcionamiento*. Ing. Armando García Baldizzone. 1966.
- Nº 64. *Cuarto Simposio del Equipo Vial. Cinco artículos sobre el tema*. 1966.
- Nº 65. *Autopistas. Soluciones para sus intersecciones*. Ing. Juan M.M. Corvalán. 1966.
- Nº 66. *Octavo Concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1966.
Hacia una posible incorporación de ensayos y métodos modernos de diseño a los laboratorios de obras. Ing. Carlos Francesio.
Algunas soluciones a los problemas que plantea la determinación de la densidad de equilibrio en base al método de la razón de compactación. Proyecto de la norma. Ing. Roberto T. Santángelo.
Iluminación en intersecciones. Ing. Horacio Claudio.
Los fenómenos hipnóticos como causa de accidentes de tránsito. Dr. Isaac M. Glizer.
Determinación de la resistencia al deslizamiento en los caminos pavimentados de la red provincial. Agrim. Jaime Yáñez.
- Nº 67. *Hormigón pretensado. Deformaciones e interpretaciones*. Ing. Pedro García Gausi.
Tránsito. Consideraciones, estudio y análisis técnico del reordenamiento de la ciudad de Bahía Blanca. Técnico Juan Lis. 1967.
- Nº 68. *Conservación de caminos en E.E.UU. y Canadá*. Ing. Luis R. Luna. 1967.
- Nº 69. *Diagramas. Líneas de influencia y momentos flectores en vigas continuas y estructuras aportecadas*. Dr. Técnico Wilhelm Valentín. 1967.
- Nº 70. *Equipamiento vial de las comunas*. 1967.
- Nº 71. *La estabilización de suelos con cal en el Estado de Texas. Sus posibilidades en la provincia de Buenos Aires*. Ing. Félix J. Lilli. 1970.
- Nº 72. *Consortios camineros. Decreto 4.876/967*. 1967.
- Nº 73. *Ley General de Expropiaciones Nº 5.708/952 y sus modificaciones*. 1967.
- Nº 74. *Vigas continuas y estructuras aportecadas. Ejemplos analítico-numéricos de cálculo*. Ing. Ladislao Rozycki. 1968.
- Nº 75. *Algunas soluciones a los problemas que plantea la determinación de la densidad de equilibrio en base al método de la razón de compactación*. Ing. Roberto T. Santángelo. 1967.
- Nº 76. *Noveno Concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1967.
Análisis del proyecto de mezclas para bases granulares cementadas. Fundamentos para fijar un criterio de calidad. Ings. Nancy Villabona de Suárez y Roberto T. Santángelo.
Necesidad de recursos constantes para financiar la obra vial en la provincia de Buenos Aires. Cont. Julio R. Fredes y Sr. Héctor E. Toffoletti.
Patología vial. Dr. Isaac M. Glizer.
Hormigón pretensado. Razón e interpretación de las experiencias de orientación para medir las deformaciones sobre probetas. Ing. Pedro García Gausi.
- Nº 77. *Vigas empotradas en ambos extremos y viga continua de cinco tramos con momentos de inercia variables*. Ing. Ladislao J. Rozycki. 1968.
- Nº 78. *Recubrimientos de hormigón*. Ing. Mario E. Aubert. 1968.
- Nº 79. *Métodos y normas de diseño de plazas de peaje*. Ing. Ezequiel Ogueta. 1968.
- Nº 80. *Predicciones de tránsito para obras viales financiadas por el sistema de peaje*. Ing. Ezequiel Ogueta. 1968.
- Nº 81. *Organización y administración de entes de peaje*. Ing. Ezequiel Ogueta. 1968.
- Nº 82. *Tablas de funciones hiperbólicas del 0,001 al 10.000*. Dep. Estudios y Proyectos. 1968.
- Nº 83. *Abacos de flexión simple, método de rotura, para secciones circulares con armadura simétrica*. Ing. Héctor M. Somenson y Sr. Raúl O. Boada.
- Nº 84. *X Concurso de Trabajos sobre Temas Viales*. 1968.
El transporte de suelos en la ejecución de la obra básica. Ing. Carlos Francesio.
Un análisis de los accidentes de tránsito. Agrims. Emilio Bandel y Jaime Yáñez.

La clotoide. Ing. Eduardo A. Petrucci.

Las técnicas del hormigón pretensado en las obras del futuro. Ing. Pedro García Gausi.

Censo de origen y destino de tránsito de Bahía Blanca. Agr. Carlos R. Lavorato.

Prefabricación parcial en secciones mixtas de hormigón precomprimido y armado para la construcción de alcantarillas y puentes menores. Ings. Héctor M. Somenson y Enrique M. Sánchez y Sr. Raúl O. Boada.

Nº 85. *Ensayo dinámico de pavimentos mediante propagación de ondas.* Ing. Martín Bruck. 1969.

Nº 86. *Influencia de los voladizos en los momentos flectores de las placas de puentes.* Ings. Ladislao Rozucki y Héctor M. Somenson.

Nº 87. *Régimen legal, económico y financiero de los contratos administrativos en Francia.* Dr. Hugo Doigopol. 1969.

Nº 88. *De la Contribución de Mejoras.* 1969.

Nº 89. *XI Concurso de Trabajos sobre Temas Viales.* 1969.

Rendimiento de equipos viales. Agr. Luis A. Magram.

Nº 90. *La computadora en apoyo técnico. Diseño y cómputo del camino.* Ings. Julio C. Gonzalo y Salvador Mitidieri, Agrim. Norberto Chisari y Sr. Ricardo De La Portilla. 1970.

Nº 91. *Normas a observar en el tránsito.* Sr. Francisco Holoubek. 1970.

Nº 92. *Educación Vial para docentes.* Comité de Seguridad en el Tránsito. 1970.

Nº 93. *Ensayos estáticos y dinámicos de un puente pretensado.* Ings. Alfonso Huber, Carlos Torregiani y Héctor Cervera. 1970.

Nº 94. *XII Concurso de Trabajos sobre Temas Viales.* 1970.

La escoria de altos hornos en el diseño de un pavimento rígido. Ing. Carlos Francesio.

Aspectos económicos del transporte. Ing. Julio C. Gonzalo.

La computadora en apoyo técnico. Diseño y cómputo del camino. Ings. Julio C. Gonzalo y Salvador Mitidieri, Agrim. Norberto Chisari y Señor Ricardo De La Portilla.

Nº 95. *VI Simposio del Equipo Vial.* 1971.

Equipos necesarios para estudios de tránsito. Agrim. Carlos M. Morelli.

Análisis de tensiones en el diseño estructural de la maquinaria vial. Ing. Hugo D. Basso.

Evaluación de cargadores frontales montados sobre neumáticos. Dr. Erwin Wehrli.

Algunas consideraciones sobre preparación de especificaciones técnicas para licitaciones de equipos viales para organismos del estado nacional. Ing. Leopoldo Farberoff.

La utilización de turbinas de gas como plantas de poder en la maquinaria vial. Ings. Osvaldo Frattini y Víctor R. Bertuccio.

Técnicas y equipos actuales para el aserrado de juntas en los pavimentos de hormigón. Ings. Alberto S. C. Fava y Julio Zuker.

Nº 97. *XIII Concurso de trabajos sobre Temas Viales.* 1971.

La fisuración refleja en las capas asfálticas. Ing. Carlos Francesio.

Ensayo de un sistema para el diseño, cálculo planimétrico y cómputo de superficies de una rotonda circular con apoyo de la computadora electrónica. Agrim. Oscar H. Grandi.

Nº 98. *Concurso de dibujos sobre educación vial.*

OTRAS EDICIONES

Plan vial de la provincia de Buenos Aires, año 1959-1963. Tomos I y II. Síntesis, memoria, descripción, factores considerados, longitud, red primaria y secundaria, comparaciones, estudio económico, tránsito, índices económicos, obras. 1ª, 2ª y 3ª ed.

Primer Simposio Técnico de Banquinas. 1959.

Segundo Simposio de Banquinas. 1960.

Normas Técnicas de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires. 1961.

Primer Simposio del Equipo Vial. 1960. Agotado.

Cálculo gráfico de cotas medias de base de terraplén y préstamos. Ing. Mario A. Fornari. 1936.

Planilla para cálculo de movimiento de tierra. 1936.

Trazado de curvas espirales. Ing. Mario A. Fornari. 1936.

La Zona Escuela de la Dirección de Puentes y Caminos de la Provincia, en Mercedes. Ing. Lauro O. Laura. 1934.

Día del Camino. 1960.

Revista "Vialidad", trimestral, números 1 a 60.

Boletín Bibliográfico, mensual, números 1 al 180.

EN PREPARACION

Nº 96. *Análisis teórico de la composición de las intersecciones a distinto nivel.* Traducción.