

ESPECIAL DÍA DE LA MINERÍA PROYECTO LOS AZULES

Ubicado en la Cordillera de los Andes de la provincia de San Juan, es el octavo proyecto de cobre a nivel mundial. El mismo demanda una inversión de 2.500 millones de dólares y estima una contratación de 1000 empleos directos e indirectos. Además, impulsará el crecimiento de otros sectores económicos locales, como el comercio, la hostelería y la construcción.

ACORTANDO DISTANCIAS,

#CONSTRUIMOSFUTURO

WWW.
CEMENTOS
AVELLANEDA.
COM.AR





RECURSOS

Los Azules es uno de los proyectos aun sin desarrollar de cobre más grandes del mundo, según el ranking de Maning intelligence, a 3600 metros de altura sobre el nivel del mar, con una capacidad estimada de producción para 30 años Ubicada en Calingasta, San Juan, provincia minera por excelencia.

Esta industria, a parte del aporte al resultado de una alta inversión produce un derrame en las economías regionales y el mejoramiento de la infraestructura en la Región.

En este caso, se requiere 123 km de ruta, su rediseño para mejorar la transitabilidad en su ensanche y recalcular los radios de giro de las rutas de acceso por la Ruta Nacional 149 pasando por la ciudad de Calingasta y continuando por la 406 al norte uniendo con la 412. Además, la necesidad de un bypass, un puente de solo 250 metros sobre el Río los Patos que une la Ruta 149 con la 406 para evitar el paso de equipos y camiones por la ciudad.

Con una inversión de 2500 millones de dólares, establece una fábrica de laminación de cobre, generará empleo durante la instalación de 2500 puestos de trabajo y 1000 para los años de extracción.

En un plan de obras para favorecer la logística sería conveniente construir el paso a Chile a la altura de Calingasta por la Ruta Nacional 150. Ya que faltan 36 km para llegar a Uspallata, la conexión a través de Mendoza para el Pacífico.

Por otro lado, la semana del 21 al 23 de mayo San Juan será el epicentro de la actividad minera. Seguramente este intercambio creará nuevos negocios y concretará las promesas.

Mendoza está con proyectos mineros en curso. Una provincia turística por excelencia con la responsabilidad de mantener la circulación de las rutas provinciales con soporte al paso fronterizo del Cristo Redentor. En la época invernal históricamente colapsa por varios días lo que supone un gran esfuerzo. Por eso, el objetivo inmediato del Adm. Ing. Osvaldo Romagnoli es terminar la Ruta Panamericana 82 que cuenta con un crédito del BID. Hace días, se licitó el tercer tramo. Así, además de su compromiso con la Provincia, el Ing. Romagnoli asumió el cargo de presidente del Consejo Vial Federal para potenciar el trabajo en conjunto para las provincias y desarrollar las obras necesarias para el desarrollo de las economías regionales.



También estamos trabajando para el V Congreso de Caminos Rurales que se desarrollará durante el 11, 12 y 13 de septiembre en el Centro de Convenciones de Paraná, Entre Ríos. Ese, fue uno de los temas para entablar un interesante diálogo con el Secretario de Bioeconomía, Ing. Fernando Vilella, a quien tendremos como disertante. Todo un privilegio.

El objetivo es mantener una actividad proactiva por el impacto del desarrollo local y su flexibilidad para dar soporte a la agroindustria y actividades productivas que agreguen valor al sector. Desde

hace años se han impulsado acciones para que se ejecute el mantenimiento y desarrollo de las buenas prácticas en los Caminos Rurales, pero aún queda mucho por hacer.

La convocatoria cuenta con el apoyo efectivo del Gobernador de la provincia de Entre Ríos, Lic. Rogelio Frigerio a través del Administrador de la Vialidad Provincial, Dr. Ezequiel Donda; secundado por el Ing. Agrónomo Alfredo Bell, experto en el desarrollo de los caminos de la Provincia.

La participación de los consorcios camineros como de los municipios darán al evento el complemento de lo público-privado para encontrar soluciones específicas de acuerdo a la zona que se encuentran.

Un desafío en la transferencia de conocimiento, generando valor al sector productivo en las diferentes regiones de acuerdo a su perfil productivo.

Este es un evento de alcance país. Están convocadas todas las provincias a presentar trabajos y formar parte de discusiones que reafirmen la necesidad de planificar y ejecutar los caminos de acuerdo a las necesidades productivas y características de los suelos, aplicando procesos de ejecución con tecnología acorde y la programación de mantenimiento. Ejecutando obras para el manejo hídrico amigable con el medio ambiente y una visión de conjunto de las cuencas correspondientes.

Además, la Asociación Argentina de Carreteras festejará, en este evento, los 50 años de haber resaltado la importancia de estos caminos.

En nuestra edición 157 podremos dar más precisiones. Feliz día de la patria el 25 de mayo.

Ana María W. Lora

DIRECTORA



SUMARIO

VIAL 156

➤ MARZO / ABRIL 24

3 EDITORIAL



Recursos.

Por la Directora de Vial, Sra. Analía Wlazlo.

6 FERIAS & CONGRESOS



Conferencias, cursos, exposiciones y seminarios.

8. Se realizó el XXII Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto (CILA)

El mayor evento internacional en lengua española y portuguesa en el sector de las mezclas asfálticas, se celebró del 22 al 26 de abril en la ciudad de Granada, España.

10. Con gran éxito, realizó en Brasil la M&T Expo 2024.

Se llevó a cabo durante el 22 al 26 de abril en la ciudad de San Pablo.

12 MOVILIDAD URBANA



Pavimentos de adoquines en la Ciudad de Buenos Aires. Emprendimientos de Movilidad Urbana. El Ing. Oscar Fariña nos presenta una nueva Crónica sobre el tránsito.

15 INTERMODAL



Empresarios cuyanos impulsan proyecto ferroviario integrado para cinco provincias. La FEM, Federación Empresaria de Mendoza respalda y acompaña al proyecto ferroviario Unión Pacífico del IAF, Instituto Argentino de Ferrocarriles, y sumó a AIMAS, Asociación Intermodal de América del Sur para proponer a los gobernadores que conformen una malla ferroviaria cuyana.



ESPECIAL DÍA DE LA MINERÍA.



18 MINERÍA



Los Azules: el octavo proyecto de cobre a nivel mundial. Entrevista a Robert McEwen, presidente del Proyecto que se encuentra ubicado en la Cordillera de los Andes de San Juan.

20. "Todavía le falta mucha exploración sistemática a Argentina". Entrevista al Ing. en minas, Gabriel Paganini.

22. "La industria minera es uno de los pilares productivos para que Argentina se ponga en marcha". Entrevista a Roberto Cacciola, presidente de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM).

24. Agregados pétreos: su majestad la roca. Por la Lic. Ailén Díaz, de Metalloy.

27. "La paralización de la obra pública nos pega directamente en nuestra industria". Diálogo con el Ing. Gustavo Núñez, presidente de la Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires.

28. Un futuro verde para las canteras de áridos: la forestación en canteras como ejemplo de buenas prácticas en la industria de áridos. Por el Arq. Javier Leggiero.

34. La Industria Minera celebró su día: la importancia de un sector clave para el país. En un festejo que se destacó por resaltar el rol de la minería no metálica para el país, el sector habló de las expectativas y de la necesidad de poner en marcha más proyectos. Participaron los gobernadores de Córdoba y San Juan, Llaryora y Orrego respectivamente.

36 SEGURIDAD VIAL



Iluminando el camino: avances en la demarcación vial retroreflectante. Por los Ings. Verónica Mechura y Luis Delbono (LEMaC UTN FRLP CIC PBA).

42 INFRAESTRUCTURA



"Argentina es uno de los países más aislados del mundo en términos de comercio internacional". Entrevista al Ing. Fernando Vilella, Secretario de Bioeconomía.

44. Gestión de activos viales en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Con el fin de mejorar la gestión de la red vial provincial de Buenos Aires, la firma ITYAC realizó el relevamiento de estado superficial y el inventario vial de 17.500 km-carril de caminos pavimentados con su equipo escáner 3D de última generación: SPIDER LCMSTM Multifunción.

46. "La red vial necesita una puesta en valor". Vial dialogó con Osvaldo Romagnoli, administrador general de la Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza y el nuevo presidente del Consejo Vial Federal (CVF).

49. Osvaldo Romagnoli es el nuevo presidente del Consejo Vial Federal. Resultó elegido por los titulares de las Vialidades provinciales de todo el país, en la asamblea extraordinaria del organismo, celebrada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

50. Caminos rurales de hormigón adaptables al crecimiento del tránsito. *Por Edgardo Becker, ingeniero en Construcciones UNCPBA. Gerente de Desarrollo y Servicios Técnicos de LOMA NEGRA C.I.A.S.A.*

54. Vialidades Provinciales. Las principales noticias de las vialidades del país.

58 TÚNELES



Conexión entre pozos tangentes profundos de muro colado. Planta de pretratamiento de líquidos cloacales, Buenos Aires, Argentina. *Por el Ing. Jorge G. Laiun.*

65. Se realizarán las 14° Jornadas de Túneles y Espacios Subterráneos. Las mismas se realizarán en el auditorio de Techint.

66 MAQUINARIAS



Plano panamericana: la ruta de los equipos.

68 ON AND OFF



Informaciones relevantes, anuncios, presentaciones y novedades.

73 SERVICIO AL LECTOR



Listado de anunciantes presentes en esta edición.

74 DNV



Obras en ejecución por sistema CreMa.

• La editora no se hace responsable de la opinión de los autores.

STAFF

Directora
Analia Wlazlo

Departamento Comercial
marketing@editorialrevistas.com.ar

Redacción
Lic. Magalí V. Laboret

Administración
Laura Quiroga

Colaboran en este número

Ing. Oscar Fariña
Lic. Ailén Díaz

el Arq. Javier Leggiero.
los Ings. Verónica Mechura y
Luis Delbono (LEMAc UTN FRLP CIC PBA).

Ing. Edgardo Becker
Ing. Jorge G. Laiun.

La editora no se hace responsable de la opinión de los autores.

Colaboraciones del Exterior

Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR, Brasil)
Associação Brasileira dos Departamentos Estaduais de Estradas de Rodagem (ABDER, Brasil)
Asociación ITS Brasil | Asociación ITS Chile | Asociación ITS España
Asociación Peruana de Caminos (Distribución en Perú)
Asociación Uruguaya de Caminos (Distribución en Uruguay) | Cámara Vial Paraguaya (CAVIALPA)
Revista BIT, Corporación de Investigación de la Construcción (Cámara Chilena de la Construcción)
Revista Obras (México).

Diseño Gráfico NAPSIS - Impulso Creativo

Atención al lector, correspondencia, comentarios y colaboraciones a:

Rodríguez Peña 1256 Piso 4 B
(C1021ABB), CABA, Argentina.
Hecho el depósito que prevé la Ley 11.723 R.N.P.I.
Comercial: (54 9) 11 4438-7276
Administración: (54 9) 11 4438-6697
Redacción: (54 0) 11 5839-1201
E-mail: vial@editorialrevistas.com.ar
Web: www.revistavial.com

Las opiniones vertidas en las notas firmadas o por las personalidades entrevistadas no reflejan necesariamente la opinión del Editor.

Vial autoriza la reproducción parcial o total de los artículos publicados en la presente edición de la revista, previa solicitud por escrito y bajo el compromiso de citar la fuente.

Editora:

Revistas S.A., Rodríguez Peña 1256 Piso 4 B, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
Hecho el depósito que prevé la Ley 11.723 R.N.P.I.

De esta edición se imprimieron 10.000 ejemplares. Se distribuye cada dos meses en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Brasil, Bolivia, Ecuador, Perú, Guatemala, Costa Rica, Venezuela, España, Estados Unidos, Colombia, México, Canadá, Inglaterra e Italia. Dirigida a 1.900 municipios de todo el territorio argentino, empresas constructoras de infraestructura, concesionarios, consultores, proyectistas, transportistas de carga y pasajeros, empresas ferroviarias, viales, portuarias y aeroportuarias, organismos oficiales, asociaciones, cámaras profesionales y a todos aquellos relacionados con la actividad.

Publicación distinguida por:

 **Socios de la Asociación de Prensa Técnica y Especializada Argentina (APTA)**
Noviembre 2016:
Premio a la trayectoria 20 años.

 **Julio 2012:**
Reconocimiento de la Asociación Uruguaya de Caminos "A la trayectoria de Revista Vial en Uruguay".

 **Abril 2012:**
Premio por "15 años de colaboración en la formación de los ITS en Iberoamérica", otorgado por ITS España.
Noviembre 2016:
Premio a la trayectoria 20 años.

 **Agosto 2008:**
Mención de honor en la categoría gráfica en la II Edición del Premio Vial de Seguridad en el Tránsito.

 **Octubre 2005:**
"Mejor Revista del sector", premio otorgado por la Dirección Nacional de Vialidad de Argentina.

 **Octubre 1999:**
Mención otorgada por la Dirección Nacional de Vialidad de Argentina.

 **Diciembre 2016:**
Premio a la trayectoria 20 años.

Seguinos en:     www.facebook.com/revistavial





SAVE THE DATE

VIAL 156
MARZO / ABRIL 24

V CONGRESO ARGENTINO DE CAMINOS RURALES 2024

Organizado por la Asociación Argentina de Carreteras (AAC) y por la Dirección Provincial de Vialidad de Entre Ríos, el Congreso se realizará del 11 al 13 de septiembre de 2024 en el Centro Provincial de Convenciones Paraná, provincia de Entre Ríos.

V Congreso Argentino
de Caminos Rurales 2024**MÁS INFO »** www.caminosrurales.org.ar

INNOTRANS 2024

Organizada por Messe Berlin, InnoTrans tendrá lugar del 24 al 27 de septiembre de 2024 en el recinto de ferias de Berlín. En la feria internacional de comercio y visitantes de tecnología de tráfico, las empresas de tecnología presentarán sus últimos productos e innovaciones en los campos de componentes, vehículos y sistemas innovadores.

InnoTrans 2024
24 – 27 SEPTEMBER · BERLIN
International Trade Fair for Transport Technology**MÁS INFO »** www.innotrans.com

14° JORNADAS DE TÚNELES Y ESPACIOS SUBTERRÁNEOS

Bajo el lema “Elementos tecnológicos esenciales en la construcción de obras subterráneas”, durante el 23 y 24 de octubre de 2024, se realizarán las 14° Jornadas de Túneles y Espacios Subterráneos en el Auditorio de Techint. Las mismas son organizadas por la Asociación Argentina de Túneles y Espacios Subterráneos (AATES).

14° Jornadas
de Túneles
y Espacios
Subterráneos**MÁS INFO »** www.aates.org.ar

XXI CONGRESO NACIONAL DE LA INFRAESTRUCTURA

Organizado por la Cámara Colombiana de la Infraestructura, se llevará adelante durante el 27, 28 y 29 de noviembre de 2024 en el Centro de Convenciones de Cartagena, Colombia.

XXI CONGRESO NACIONAL DE LA INFRAESTRUCTURA

**MÁS INFO »** www.infraestructura.org.co

CLOSE TO OUR CUSTOMERS



WIRTGEN GROUP



EQUIPO INVENCIBLE

▶ www.wirtgen-group.com/technologies

ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES. El WIRTGEN GROUP debe su fuerza a la excelencia de sus cinco marcas de producto - WIRTGEN, VÖGELE, HAMM, KLEEMANN y CIBER con su vasta experiencia. Deposite su confianza en el WIRTGEN GROUP.

▶ www.covemasacif.com.ar

COVEMA S.A.C.I.F. • Fray Luis Beltrán No. 4820 • Grand Bourg • Pcia. De Buenos Aires
T: +54 11 / 54 53 13 00 • F: +54 11 / 03 32 74 53 912 • E-mail: ventas@covemasacif.com.ar

WIRTGEN



VÖGELE



HAMM



KLEEMANN



CIBER



Se realizó el XXII Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto (CILA)

El mayor evento internacional en lengua española y portuguesa en el sector de las mezclas asfálticas, se celebró del 22 al 26 de abril en la ciudad de Granada, España.

El Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto (CILA) es el mayor evento internacional en lengua española y portuguesa en el sector de las mezclas asfálticas. Conformado por más de veinte países y con la participación de especialistas procedentes de cuatro continentes, el CILA se ha consolidado como un punto de referencia fundamental en el ámbito de la pavimentación asfáltica. Es un espacio abierto para el intercambio tecnológico, seguimiento científico y promoción de la innovación en productos, técnicas y procedimientos relacionados con la construcción de pavimentos asfálticos. Así, el XXII Congreso Iberoamericano del Asfalto (XXII CILA) se llevó a cabo del 22 al 26 de abril de 2024 en la ciudad de Granada, España. El CILA 2024 fue un gran evento intelectual para los amantes del asfalto. Durante cinco días, los participantes de todo Iberoamérica y Europa tuvieron la oportunidad de explorar los últimos avances en tecnología, investigación y desarrollo relacionados con la pavimentación asfáltica. Con ocho bloques temáticos principales, ocho conferencias magistrales y sesenta comunicaciones, el programa técnico del congreso fue una fuente inagotable de conocimiento. Además, el CILA 2024 fue un evento memorable por otra razón: marcó el inicio de una nueva etapa en la historia del congreso.

UNA HISTORIA DE ÉXITO

Desde sus humildes comienzos en 1981, el CILA ha crecido en alcance y relevancia hasta convertirse en el congreso más importante en lenguas castellana y portuguesa sobre asfalto y pavimentación.

Fundado por la Comisión del Asfalto del Instituto Brasileño del Petróleo y la Comisión Permanente del Asfalto de la República Argentina, el CILA ha sido un faro de innovación en la industria durante más de cuatro décadas.

La edición de 1999, celebrada en Sevilla y organizada por la Asociación Española de la Carretera, atrajo a una cifra récord de 1,200 delegados de toda Latinoamérica, Estados Unidos, Portugal, España y varios países europeos. Esto marcó el inicio de un nuevo capítulo en la historia del CILA, al abrir sus puertas a un público más diverso y global.

EL COMITÉ DE COMUNICACIÓN: MOTORES DE LA INNOVACIÓN

El éxito del CILA no hubiera sido posible sin el incansable trabajo del Comité de Comunicación. Este grupo diverso de expertos estuvo comprometido en promover y difundir la importancia del CILA 2024:

-Juan José Potti, Delegado CILA en España y Presidente Ejecutivo de ASEFMA. Su experiencia y liderazgo son fundamentales para el éxito del congreso.

-Bárbara Fernández, Directora de Comunicación de ASEFMA y Directora de Comunicación y Social Media de ITAFEC. Una experta en comunicación que lleva el mensaje del CILA a nuevos niveles.

-Marta Rodrigo, Subdirectora General de relaciones institucionales en la Asociación Española de la Carretera y Directora General del Instituto Vial Iberoamericano IVIA. Una figura destacada en la industria con una visión estratégica.

-Andrea Peris, Coordinadora Comunicacional de la Asociación Paraguaya de Carreteras, miembro de la comisión de

Comunicaciones de PIARC Asociación Mundial de la Carretera, y CEO del medio digital CARRETERAS Y ALGO MÁS. Una apasionada defensora de la pavimentación asfáltica.

- Analía Wlazlo, Directora General de la Revista Vial y CEO de la Empresa Editorial Revistas SA. Su experiencia en medios asegura una amplia difusión del CILA 2024.

- Andrés Pérez de Lema, Editor en Editorial Prensa Técnica de España, grupo mediático con revistas técnicas del sector de carreteras, infraestructuras y materiales.

- Francisco José Veja, Presidente del Comité de Comunicación de la Asociación Técnica de Carreteras y Director de Innovación y Nuevas Tecnologías de Simetría Grupo.

- Luis Guillermo Loria, Vicepresidente de Investigación de la Universidad Isaac Newton. Aporta una perspectiva académica valiosa a la discusión.

- Ricardo Bardasano, Gerente General de la Asociación Técnica de Emulsiones Bituminosas (ATEB) y Asesor Técnico Senior, experto profesional en pavimentos de Obra Civil.

- Adrián Nosetti, Vicepresidente de la Comisión Permanente del Asfalto (CPA) y Secretario Permanente Alterno del CILA.

- Ignacio Kröger, Director de I + D + i del Grupo Bitafal.

- Rafael Lopes, Gerente de Desarrollo de Negocios y Ventas de Kraton Corporation, miembro del comité ejecutivo de la Asociación Brasileña de Pavimentación y vice Coordinador de la comisión sectorial del caucho de la Asociación Brasileña de Industrias Químicas.



- Carola Gordillo, Profesora titular de Ingeniería en Ciencias de la Tierra en la Escuela Superior Politécnica del Litoral EPSOL.
- Claudio Fonseca, Jefe de Conservación Mayor en Ruta del Maipo de ISA INTERVIAL.
- Juan Elías García, Director de Operaciones y Responsable de Comunicación en ITAFEC México.
- Ángel Sanpedro, Director del Área de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Politécnica Superior en la Universidad Alfonso X el Sabio (UAX).
- Francisco Javier Pérez Ureña, jefe de la unidad de apoyo de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y
- Paloma Ortega Delgado, coordinadora general de Urbanismo, Obras Públicas y Licencias del Ayuntamiento de Granada

PARAGUAY SEDE DEL CILA XXIII

En noviembre de 2025, Paraguay será sede del XXIII Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto CILA. El mismo, se desarrollará en el Centro de Convenciones Conmebol. Será un reconocido encuentro internacional que reúne a técnicos, expertos en infraestructura vial, con el objetivo de promover prácticas sostenibles en la construcción de carreteras y también evaluar los avances en la implementación de tecnologías innovadoras. Con respecto a la realización del próximo congreso en Paraguay, el presidente de la República, Santiago Peña, dijo que no es un simple evento, sino que represen-

ta una celebración de la innovación y el progreso de nuestra era. “En Paraguay nos enorgullecemos de estar a la vanguardia en tecnología del asfalto, impulsando la investigación y el desarrollo en este campo crucial. Durante el congreso uniremos esfuerzos para explorar soluciones avanzadas y sostenibles que definirán el futuro de nuestras carreteras y ciudades. Los esperamos con los brazos abiertos”, expresó.

CONCLUSIONES DEL FORO DE UNIVERSIDADES CELEBRADO EN EL MARCO DEL XXII CONGRESO IBEROLATINOAMERICANO DEL ASFALTO (CILA)

A partir de una propuesta inicial del Prof. Ángel Sampedro, de la Universidad Alfonso X el Sabio, el domingo 21 de abril tuvo lugar la primera actividad del XXII Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto, la tarde anterior a su inauguración oficial: la celebración de un Foro de Universidades. Se pretendía aprovechar así el hecho de que una proporción apreciable de los congresistas procede del mundo académico, con el convencimiento, que quedó ratificado durante la sesión, de que sus preocupaciones son muy similares, independientemente del país y de la universidad. El acto fue inaugurado por D^a Montserrat Zamorano, Vicerrectora de Infraestructuras y Sostenibilidad de la Universidad de Granada. El Foro se articuló en torno a cuatro ponencias, muy breves todas ellas, pues su objetivo era, simplemente, lanzar el debate y que pudiera haber una participación abierta de todos los asisten-

tes. Estas cuatro ponencias fueron las siguientes:

- ✓ Las relaciones entre universidades de distintos países, a cargo de Luis Picado-Santos, del Instituto Superior Técnico de la Universidade de Lisboa, Portugal.
- ✓ La colaboración de la universidad con la industria de la pavimentación asfáltica, por Silvia Angelone, de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- ✓ La colaboración de la universidad con las administraciones públicas, que corrió a cargo de Carlos M. Chang, de la Florida International University de EE. UU.
- ✓ La cuarta y última ponencia fue desarrollada por Silvia Caro, Vicerrectora académica de la Universidad de Los Andes, de Colombia, que trató de la formación de nuevos perfiles profesionales para cubrir las nuevas necesidades de la industria.

La principal conclusión del Foro es que hubo un vivo debate después de cada una de las ponencias, con numerosas réplicas y contrarréplicas. Muchas cuestiones quedaron abiertas, haciendo patente la necesidad de continuar con los intercambios de pareceres no solo en futuras ediciones del congreso, sino también, como propuso acertadamente, el Prof. Luis Picado-Santos, manteniendo contactos permanentes de una manera sencilla y directa, como puede ser a través de WhatsApp. 📞



Con gran éxito, se realizó en Brasil la M&T Expo 2024

Se llevó a cabo durante el 22 al 26 de abril en la ciudad de San Pablo.

M&T EXPO, la principal feria de máquinas y equipos de construcción y minería de América Latina, contribuyó al crecimiento del mercado este año, ya que la feria ha estimulado los negocios y las relaciones a lo largo de sus ediciones.

“Contamos con la participación de los principales fabricantes mundiales de equipos de línea amarilla (movimiento de tierras), manipulación de cargas y

personas, hormigón y asfalto y las industrias y proveedores de piezas, componentes y servicios. Son 500 expositores nacionales e internacionales, con novedades exclusivas para los visitantes”, afirmó Rolf Pickert, CEO de Messe Muenchen do Brasil.

La Feria, que se realizó del 22 al 26 de abril en San Pablo, recibió a más de 35.000 visitantes Brasil y del extranjero.

ro. “Nuestro compromiso con el sector de equipos de construcción y minería nos impulsa a buscar innovaciones para ofrecer una mejor experiencia integral a todos los profesionales que estarán en la feria y, al mismo tiempo, ampliar los beneficios para los expositores. Por eso, hemos preparado novedades que respondan a las demandas del mercado y ofrezcan nuevas formas de adquirir conocimientos, señalar tendencias, establecer contactos y hacer negocios”, afirmó Pickert.

Por su parte, Stefan Rummel, director general de Messe München, destacó la importancia de la participación de las empresas del mercado y la colaboración de Sobratema en la celebración del evento. “La feria es la principal plataforma industrial del sector, que reúne a las principales marcas, que presentan soluciones para satisfacer la demanda del mercado”.

En esa misma línea, Afonso Mamede, presidente de la Asociación Brasileña de Tecnología para la Construcción y Minería (Sobratema), socio institucional de M&T Expo 2024, recordó que el mercado de maquinaria alcanzó su pico en 2011, con 83.000 unidades vendidas, pero con las dificultades económicas y las incertidumbres políticas de los años siguientes, cayó a un nuevo mínimo en 2016.

“Tras este periodo, se aplicaron importantes reestructuraciones en el sector de las infraestructuras, fomentando la inversión privada, acelerando las privatizaciones y estimulando la captación de fondos a través de fondos financieros. También hubo cambios en el modelo de gestión de activos de las empresas de construcción, agroindustria, minería y logística, que migraron de la adquisi-





ción de activos al alquiler de equipos, aumentando la productividad mediante el uso de la máquina que mejor se adapte a la producción en el momento, eliminando la gestión de flotas post-uso y reduciendo los costes de movilización y desmovilización”, dijo Mamede.

Marcos Penido, Secretario Ejecutivo de Relaciones Gubernamentales e Institucionales del Estado de São Paulo, hizo un repaso de las actividades de su departamento y garantizó que las inversiones en curso y previstas hasta el final de esta administración ascienden a 100.000 millones de reales. “Las empresas presentes en M&T Expo son fundamentales para la realización de estas acciones. Juntos, el Estado y el sector privado están promoviendo el crecimiento con responsabilidad y sostenibilidad, con la certeza de que servirá de ejemplo para todo el país”, enfatizó.

Los logros a nivel municipal en San Pablo fueron resumidos por el secretario municipal de Infraestructura Urbana y Obras, Marcos Monteiro: “Hay 1.800 obras en ejecución, incluyendo 20 millones de kilómetros de carreteras repavimentadas, más de 300 intervenciones en viaductos y puentes, importantes obras de movilidad, entre otras, que hacen que el optimismo sea la palabra para el sector a partir de 2024”.

La ceremonia de apertura contó también con la presencia de Caio Seabra Filho, director de la Agencia Nacional de Minería del Ministerio de Minas y Energía, Vagner Bernal Barbeto, rector de la FEI, Newton José Soares Cavaliere, director del Departamento de la Industria de la Construcción y Minería (Deconci) y vicepresidente del Consejo Superior de la Industria de la Construcción (Consic) de la FIESP, y Joseph Weiss, cónsul general adjunto del Consulado de Alemania.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

M&T Expo 2024 fue testigo de los lanzamientos más anticipados en la industria. Marcas nacionales e internacionales presentaron equipos de vanguardia. La feria se convirtió en un escaparate de innovación, desde maquinaria para carreteras hasta soluciones industriales y equipos de extracción minera de última generación.

DESAFIANDO LOS LÍMITES

La feria abarcó más de 70 mil m², dividiéndose en áreas clave: manipulación de carga de la línea amarilla, concreto y asfalto, y repuestos, componentes y servicios. Desde la construcción de aeropuertos hasta el procesamiento minero, M&T Expo 2024 exhibió nuevos equipos orientados a la productividad, alto rendimiento y seguridad, contribuyendo a la reducción de emisiones de carbono.

FOMENTANDO RELACIONES Y NEGOCIOS

M&T Expo 2024 no fue solo una feria; fue un punto de encuentro para la colaboración y el desarrollo de negocios. Con marcas de renombre y visitantes altamente calificados, la feria impulsó las ventas de máquinas en la región. Empresarios, tomadores de decisiones y profesionales del sector minero y de la construcción se reunieron para establecer relaciones clave y explorar oportunidades de crecimiento.

Además, la feria contó con una Arena de Demostración, donde los expositores presentaron en vivo el rendimiento de sus equipos y maquinaria. Esta interacción en tiempo real permitió a los visitantes evaluar la eficiencia y capacidades de los productos, creando una experiencia inmersiva y educativa. 🇺🇵





Pavimentos de adoquines en la Ciudad de Buenos Aires

Emprendimientos de Movilidad Urbana.

Crónica sobre el Tránsito. Quinto capítulo



El Ing. Oscar Fariña.

CONSIDERACIONES GENERALES

En esta oportunidad se analiza, dentro de esta serie de documentos de movilidad urbana, la temática particular de los pavimentos de adoquines, elementos éstos tan familiares en muchas calles de nuestra ciudad como así también en numerosas localidades del interior del país. Esta infraestructura en general es aceptada por la comunidad y se valoriza su conservación por ser un importante aporte de tiempos lejanos y que, a pesar de su antigüedad, continúa prestando un servicio a la circulación de los vehículos. Es de destacar que este tipo de pavimentos significó una verdadera solución en lejanas épocas al problema de las calles de tierra en zonas urbanas que se volvían intransitables en días de lluvia. Los adoquines eran fabricados a partir de bloques de granitos sacados de canteras disponibles en la provincia de Buenos Aires. Sería injusto no mencionar que antes y también contemporáneo con estos adoquines, la Ciudad contó con otros también en forma de paralelepípedo, pero algo más pequeños de madera de caldén (también de lapacho o quebracho), datando los primeros de éstos a partir del año 1882.

Durante el Siglo XIX, los primeros adoquines de piedra fueron traídos como lastre de los barcos británicos que venían a estas tierras en busca de mercaderías, luego se optó por traerlos de la isla Martín García, por ser más durables y económicos. A partir del año 1883, con la llegada del ferrocarril a Tandil, las canteras en las sierras de las vecindades, se convirtieron en una fuente importante de adoquines para la capital. Los que van a esta localidad pueden observar aún hoy en el casco céntrico las calzadas de pavimento de granitillo (adoquín cúbico de pequeñas dimensiones), en perfecto estado de conservación. Internándose por las serranías próximas, se pueden visitar las antiguas canteras, donde los guías turísticos explican la historia de los denominados picapedreros, obreros éstos que en su mayoría eran de origen europeo, que fueron prácticamente reducidos a la servidumbre para la fabricación de los benditos adoquines. De acuerdo a lo expuesto, se destaca que el objeto de esta presentación es analizar las ventajas y los problemas que conlleva el pavimento granítico actualmente en la Ciudad y una discusión de la legislación en vigencia, que regula su conservación.

LEGISLACIÓN EN VIGENCIA EN CABA

En el Apartado adjunto se tiene el texto de la Ley N° 4.806 que regula la conservación de los pavimentos graníticos en la Ciudad. A partir de la entrada en vigencia de esta legislación y más allá de la importancia cultural de los mismos, se plantearon diversas alternativas para su reglamentación y tal como se verá, esto generó posiciones antagónicas que fueron zanjadas ante la justicia administrativa.

Ello se puso en evidencia a partir de la promulgación de la mencionada norma en el año 2013, en que se establecía que se debía elaborar un catálogo con las calles adoquinadas para su integración al espacio público en la categoría de recibir la protección patrimonial.

En el año siguiente, el Poder Ejecutivo dictó un Decreto Reglamentario estableciendo perfectamente los límites para la aplicación concreta de la Ley a partir de la dinámica propia de la vialidad urbana, en relación a la movilidad de la circulación vehicular y del transporte como así también el mantenimiento de la enorme infraestructura de las calles y avenidas de la Ciudad. En este caso se estableció un criterio para la aplicación de las nuevas normas conforme a lo expresado en el Artículo N° 1 de Anexo I de dicho Decreto:

“Son consideradas calles con adoquinado granítico, aquellas construidas con piezas pétreas que, según su dimensión,



Figura 1. Vista de un antiguo pavimento de adoquines con las vías de tranvía fuera del servicio en CABA.



Figura 2. Vistas parciales del pavimento de adoquines previo a la ejecución de la obra de remodelación.



Figura 3. Vistas parciales del pavimento de adoquines previo a la ejecución de la obra de remodelación.

se clasifican como «granitullo» o «granito» y cuya superficie pavimentada, en caso de encontrarse reparada la calle, no supere el 40 por ciento de la superficie total”.

Visto lo precedentemente expuesto, las dos posiciones se entienden como perfectamente compatibles. No obstante, si se analiza en detalle las normas dictadas se ponen en evidencia ciertas incongruencias respecto a una adecuada prestación de los servicios públicos a la comunidad.

En primer lugar, en la Ley se establece la encomienda a las Juntas Comunales de confeccionar un Catálogo mediante un inventario de las calles con pavimentos graníticos, a fin de integrarlos al Patrimonio Cultural, en la categoría de Espacios Públicos, pero teniendo en cuenta su ubicación conforme al siguiente listado:

- 1.-** Distritos APH y de Arquitectura Especial (AE).
- 2.-** Sitios o lugar histórico, áreas o espacios públicos.
- 3.-** Distritos de Urbanización Parque (UP).
- 4.-** Otras vías terciarias.

Más allá de la economía de recursos administrativos en la redacción del articulado de esta legislación, se introduce un concepto indefinido en los alcances de su aplicación, que como es habitual en estos casos, originan a futuro consecuencias insalvables en su interpretación. En este caso el ítem 4.- expresado en “otras vías terciarias”, ha dado lugar a que cualquier calle pueda ser incorporada sin más. Es por ello que lo reglamentado por el Poder Ejecutivo actuó a fin de acotar los alcances de la nueva norma.

A partir de aquí, mediante un amparo judicial, un conjunto de ex integrantes de las Juntas Vecinales (se recalca lo de ex porque en esa oportunidad ya no actuaban en la función pública) iniciaron un proceso en la justicia porteña tendiendo a anular la Reglamentación dictada.

Como consecuencia de ello el Juez del Juzgado N°3 en lo Contencioso Administrativo y Tributario resuelve hacer lugar en forma parcial al citado amparo declarando la nulidad del Artículo N° 1° del Decreto N° 282/14 mediante el cual el Poder Ejecutivo porteño reglamentó la Ley 4806. Por otra parte, en cuanto al planteo sobre el recorte de funciones a

las Juntas Comunales cuestionado por los así designados “amparistas”, la resolución judicial sostiene que la intervención de las Comunas ha sido respetada por la norma reglamentaria.

Como conclusión desde entonces entró en vigencia el resguardo de los pavimentos graníticos de los tramos de las calles incorporadas a la Reglamentación ordenados por Comunas.

APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

Conforme a lo analizado precedentemente, a continuación, se estudian los resultados de la aplicación de la norma en vigencia.

En primer lugar, el organismo designado para velar por el cumplimiento de lo reglamentado ha sido el EMUI (Ente de Mantenimiento Urbano Integral) el que dispone de las capacidades profesionales adecuadas y tiene a su cargo específicamente el mantenimiento de los pavimentos de la Ciudad.

Como se ha planteado, se entiende como un error en la redacción de la Ley, en cuanto al listado para el resguardo de los pavimentos, ya que mientras se definen perfectamente los lugares en tres de los cuatro ítems, se deja el último totalmen-



Figura 4. Vista del avance de los trabajos de repavimentación.

solados de piedras. Dentro mismo del vehículo puede sentirse perfectamente este fenómeno. Esto se agrava aún más cuando los vehículos son de mayor porte o de transporte público. En general todo ello se fue resolviendo en general, dejando como base del paquete estructural de la calle la infraestructura pétreo aplicando arriba de la misma una capa de rodamiento asfáltico, lo que ha dado excelentes resultados. Ahora bien, conforme se ha verificado con la actual gestión administrativa de la comuna, este criterio no podría aplicarse en las calles protegidas, en las que se deben conservar los pavimentos en la forma que se encuentran, es decir manteniendo los adoquines existentes en superficie.

UNA OBRA EJEMPLAR

No hay mejor ejemplo que mostrar una obra actualmente en ejecución y la denominación de ejemplar es por la implicancia que tiene hacer inversiones de estas características, tanto por el costo económico que conlleva como lo inconveniente bajo el punto de vista de la movilidad urbana.

La obra de marras se desarrolla en el Barrio de Caballito en las inmediaciones de Plaza Irlanda. La calle afectada es de tránsito medio y en horas pico tiene mayor demanda, opera a mano única y circula por ella una línea de transporte.

te indefinido, como “otras vías terciarias”. Es por ello que en la reglamentación se intentó de alguna manera acotar los alcances de la aplicación tomando como base el estado que presentaba la infraestructura vial, con lo resultados ya expuestos. A su vez, en el listado confeccionado, se incorporaron numerosas calles que deberían haber sido objeto de un cuidadoso estudio previo y sin embargo da la impresión ahora que ni siquiera se ha hecho el esfuerzo de una sencilla inspección en la vía pública.

Por ello, es que se entiende que es imprescindible hacer una revisión de la citada nómina por personal técnico idóneo que más allá de los planteos urbanistas, tenga en cuenta uno de los aspectos más importantes en esta materia como es la movilidad urbana, habida cuenta que las calles y avenidas tienen como función primaria y fundamental la circulación del tránsito.

En este sentido es importante decir que los pavimentos graníticos existentes se utilizaban en un principio porque no había disponibilidad de los materiales que se usan ampliamente en la actualidad como son los pavimentos de hormigón y de asfalto. Los solados de piedra se usaron en un principio para los carruajes con ruedas y cintas de acero con tracción a sangre, pero con la llegada de los

automóviles con rodados de neumáticos fue necesario ir progresivamente mejorando, para obtener una capa de rodamiento más eficiente.

La circulación de los vehículos en la actualidad en principio, es más veloz y puede circularse hasta los 60 km/h en avenidas coordinadas. Cuando un coche se desplaza por un pavimento se generan dos tipos de vibraciones como son las mecánicas y las de sonido, todas ellas de mayor intensidad con los

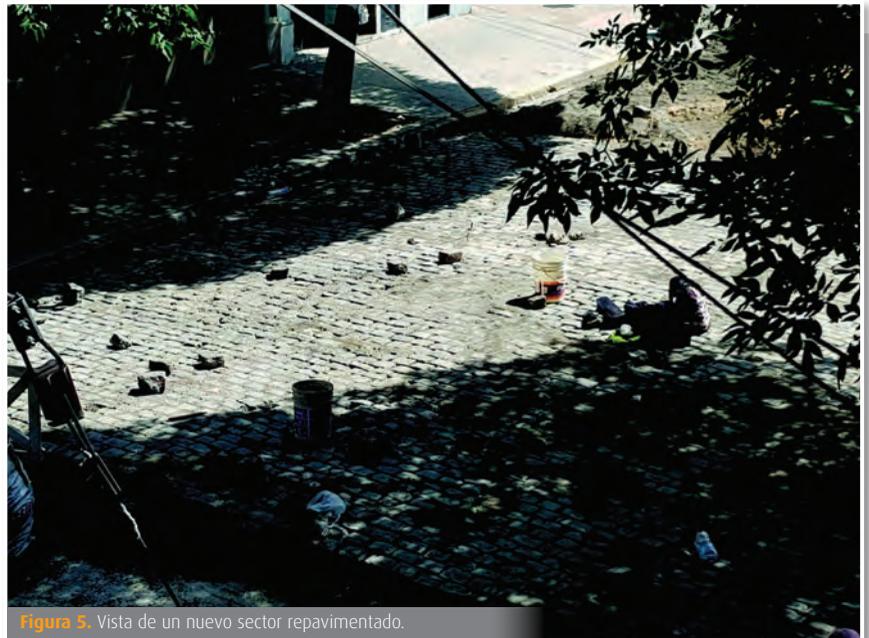


Figura 5. Vista de un nuevo sector repavimentado.

La arteria intervenida en un tramo de 3 cuadras, dispone de pavimento granítico con una antigüedad de más de 70 años. En las **Figuras N° 2 y N° 3** pueden observarse el estado en que se encuentra la calzada, previo a la remoción total de los adoquines, en parte sin recubrimiento alguno y en otros sectores con una deteriorada capa superior asfáltica. Aquí es importante resaltar que es difícil una vez que se concreten los trabajos, lograr una nueva disposición de los adoquines con ese nivel de calidad, en cuanto del índice de rodadura para los vehículos.

Varias calles de las inmediaciones también han sido asfaltadas, mientras que en otras de pavimentos graníticos se han construido ciclovías de hormigón retirándose los adoquines. Como primera conclusión se tiene que lo reglamentado sobre protección de los adoquines no rige para las bicicletas, lo que es lógico porque es muy difícil el desplazamiento por este medio sobre estas antiguas calzadas. Ahora bien, se entiende que este privilegio no debería ser superior al caso de la movilidad del transporte público, no obstante, en el caso que nos ocupa el tramo intervenido integra el listado de las calles con pavimentos protegidos según la reglamentación en vigencia.

El estado en que se encuentra la arteria en cuestión obligaba a una remodelación habida cuenta que una fina capa de asfalto que había sido colocada un tiempo atrás presentaba muchas deficiencias, tal como se ha ilustrado en las Figuras precedentes, pero no se observaban baches. Consultadas las autoridades del ente responsable EMUI de la Ciudad, se nos informó que, de los estudios realizados, se determinó que la base existente del pavimento no estaba en condiciones de ajustarse a las mejoras de la capa superior, por lo que se decidió retirar los adoquines, construir una base nueva con una capa de hormigón y restituir la infraestructura granítica.

Más allá que los trabajos realizados fueron llevados a cabo conforme a las reglas del arte dentro de las limitaciones que impone en sí este tipo de trabajos, la experiencia señala que finalmente las nuevas capas de rodamiento por así llamarlas presentan numerosas irregularidades que dan lugar a un estado peor que el que se quería precisamente

corregir, tal como puede observarse en las calles intervenidas por ejemplo en el barrio de San Telmo. En el caso que nos ocupa y a pesar de la muy buena voluntad de la empresa contratista, inevitablemente aquí se repetiría la misma situación.

En definitiva, se entiende que la protección de la infraestructura granítica que se clasificó dentro de la Ley como "Otras vías terciarias", debería entenderse el conservar a los adoquines tal como están montados y mejorar la capa superior de rodamiento con asfalto, como es de práctica. Aquí lo importante es la movilidad, dado que las calles están diseñadas para la circulación vehicular ya que los recuerdos del pasado del algunos nostálgicos, atentan contra la seguridad vial y tiene un alto costo económico que es necesario replantear en épocas de escasez de recursos.

Finalmente, es conveniente agregar un planteo a lo dispuesto en el Artículo N°

4 Punto b) en relación a la movilidad a pie:

ARTÍCULO 4° - Autorízase al Poder Ejecutivo a disponer de las piezas graníticas recuperadas y las que se encuentren en resguardo para las siguientes obras:

b).- Construcciones de calles, senderos peatonales o calles de convivencia en los distritos de zonificación especial U31. Es opinión ya expuesta en estas Crónicas de la Revista, que no deben colocarse los adoquines en los senderos peatonales ya que el solado resultante tiene un perfilado irregular que no solo dificulta el desplazamiento de los peatones, sino que da lugar a permanentes caídas con eventuales accidentes especialmente a las personas de mayor edad, dificulta el traslado de dispositivos portátiles con ruedas y finalmente no se ajusta a una infraestructura para hacer ejercicio físico ya sea caminando o corriendo.

Que todo sea para mejor

Hasta la próxima 🟢

LEY G - N° 4.806 CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Artículo 1° - Declárase integrantes del Patrimonio Cultural de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en la categoría "Espacios Públicos" en los términos del Art. 4° inc. c) de la Ley 1227 # las calles construidas con adoquinado granítico, que se integren en el Catálogo Definitivo previsto en la presente Ley.

Artículo 2° - A los efectos de la conformación del Catálogo Definitivo, las Juntas Comunales elaborarán un inventario provisorio de las calles construidas con adoquinado granítico dentro de su territorio, teniendo en cuenta su ubicación e integren:

- ✓ Distritos APH y de Arquitectura Especial (AE)
- ✓ Sitios o Lugar Histórico, Áreas o Espacios Públicos (Ley 1277 # Art. 4° inc. a, c y e).
- ✓ Distritos de Urbanización Parque (UP)
- ✓ Otras vías terciarias.

Artículo 3° - La Comisión de Preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Ciudad de Buenos Aires conformará el Catálogo Definitivo.

Artículo 4° - Autorízase al Poder Ejecutivo a disponer de las piezas graníticas recuperadas y las que se encuentren en resguardo para las siguientes obras:

- a) Reposición de adoquinado en arterias integrantes del Catálogo Definitivo.
- b) Construcciones de calles, senderos peatonales o calles de convivencia en los distritos de zonificación especial U31.
- c) Itinerarios de plazas y parques que conforme parte del Distrito de Urbanización Parque.
- d) Incorporación en el diseño de plazas secas y bulevares de avenidas.
- e) Construcción en el extremo este de la rambla de la Costanera Norte de una baranda de la misma altura que las actuales. Una vez construida la misma, el Poder Ejecutivo podrá disponer de los mismos en caso de necesitarse para los usos anteriores.
- f) Aquellas piezas de adoquines que estuvieren dañados, partidos o que por sus formas no fueran aptas para ser utilizadas en las tareas establecidas en los incisos precedentes, podrán ser destinadas al uso en zonas de las vías del transporte subterráneo y/o pre metro.

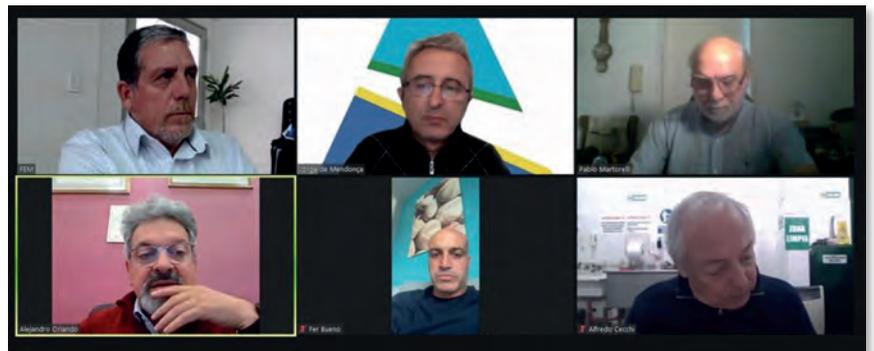


Empresarios cuyanos impulsan proyecto ferroviario integrado para cinco provincias

MINERÍA Y COMERCIO POR UN MISMO FERROCARRIL INTEGRADO

En el mes de abril, se realizó una importante reunión de trabajo entre la Federación Económica de Mendoza (FEM), el Instituto Argentino de Ferrocarriles (IAF), la Asociación Intermodal de América del Sur (AIMAS) y el sector minero de Cuyo. La misma, se llevó a cabo por convocatoria de la FEM para evaluar acciones institucionales en sentido de la pronta mejora logística y del soporte a los proyectos de mediano y largo plazo. Santiago Laugero, presidente de la FEM; Alfredo Cecchi, presidente FAPI y Ángel

Transitabilidad garantizada bajo cualquier condición climática para los caminos rurales y las calles urbanas de suelo.



Vial

SEGUINOS
EN NUESTRAS
REDES SOCIALES

Enterate de todas las novedades

in f t i r

@RevistaVial

www.revistavial.com

Bestani, representante de la Comisión del sector Industria de la FEM y Rafael Dahl, socio y empresario del sector minero, comentaron sobre el apoyo y el interés que tienen en la iniciativa del Consorcio Unión Pacífico que propone la recuperación de corredores ferroviario, a lo que Fernando Bueno, vicepresidente de AIMAS y directivo de ADIBA y de la CCIS (Bahía Blanca), expresó que en este y en todos los proyectos y necesidades de logística los cargadores deben ser el principal empuje ante las autoridades.

Por su parte, Pablo Martorelli, presidente del IAF y Alejandro Orlando, su director general, relataron sobre el adelantado avance de estudios, el financiamiento y las aprobaciones con las que ya cuenta el proyecto ferroviario, el que es interés de La Pampa, San Luis, Mendoza y San Juan.

Jorge de Mendonça, presidente de AIMAS, expresó que la cohesión descrita y el grado de avance de proyecto, más el ferrocarril que hoy mismo está funcionando y que ya mismo podrá hacer mucho más, constituye la mejor oportunidad para que los gobernadores de esas cuatro provincias más Córdoba, tomen la decisión de solicitar la silla ferroviaria para conformar la primer malla ferroviaria (Art 14 Ley 26.352) para aplicar la iniciativa 5F, ferrocarril integrado que gestiona AIMAS con la mayor parte de las provincias de Argentina.

En ese sentido, Alfredo Cecchi propuso que se ordene una misma propuesta, y Rafael Dahl comprometió a IAF y a AIMAS a desarrollar una síntesis de gestión en un par de carillas para compartir con las demás federaciones zonales, gobiernos y legisladores.

Atento a la oportunidad y a los grandes cambios en marcha, quedaron en sesión permanente. 🟢



Shell
HELIX

Potenciá tu máximo desempeño



Único lubricante utilizado y
recomendado por Scuderia Ferrari,
y que también podés usar vos.



**FERRARI
PREMIUM
PARTNER**

Para más información consulte en www.shell.com.ar



Los Azules: el octavo proyecto de cobre a nivel mundial

Entrevista a Robert McEwen, presidente del Proyecto.

¿En qué consiste el proyecto Los Azules?

-El Proyecto Los Azules es un proyecto de cobre en etapa de exploración avanzada, ubicado en la Cordillera de los Andes de la provincia de San Juan. Se encuentra aproximadamente a 80 km al noroeste de Calingasta y a 6 km de la frontera con Chile, a una altura promedio de 3.600 msnm. Es operado por la compañía McEwen Copper. Los Azules, medido en recursos, es el octavo proyecto de cobre a nivel mundial, con una línea de tiempo acelerada para su construcción y operación.

¿Qué beneficios acarrea el mismo para la provincia de San Juan y para el país?

-El desarrollo de un proyecto como Los Azules traerá para la provincia y el país una serie de beneficios sociales como la generación de empleo, el desarrollo de proveedores y pequeñas empresas, programas de desarrollo social vinculados a educación, salud, vivienda y cultura,

mejorando así la calidad de vida de los habitantes locales y contribuyendo al desarrollo humano sostenible.

A esto también se suman los grandes beneficios económicos que trae un proyecto de estas características a través de ingresos fiscales como regalías y otros pagos. La presencia de un proyecto minero puede impulsar el crecimiento de otros sectores económicos locales, como el comercio, la hostelería y la construcción, ya que se genera una demanda adicional de bienes y servicios. Particularmente Los Azules va a producir cátodos de cobre de alta calidad (placas) como producto final. Siendo el mismo industrializable y con posibilidad de abastecer el mercado local, y además exportarlo ya que prevemos una producción de 125.000 a 175.000 tn/año. De ser esto posible, la Argentina podría contar en el 2030 y por primera vez en su historia, con producción de cátodos de cobre e ingresar en el mercado que la electromovilidad está llevando al mundo.

¿Qué tipo de trabajos referidos al impacto ambiental se tuvieron que llevar a cabo previamente?

-Los Azules presentó su Informe de Impacto Ambiental ante las autoridades en abril de 2023. Para la elaboración del mismo, trabajó un equipo multidisciplinario de profesionales que llevó a cabo múltiples estudios y análisis requeridos para el IIA.

Actualmente, se está llevando a cabo la evaluación del Informe por parte de la Comisión Interdisciplinaria de Evaluación Ambiental Minera (CIEAM), una Comisión integrada por 15 instituciones encargadas de evaluar los aspectos puntuales y específicos de cada detalle del proyecto, entre las que se destaca la DEAM (Dirección de Evaluación Ambiental Minera), el Ministerio de Salud Pública, el Departamento de Hidráulica, INACRAS, la Dirección de Planeamiento y Desarrollo Urbano, la Dirección de Recursos Energéticos, CIPCAMI, INPRES, UNSJ, UCCuyo, la Secretaría de Ambiente



Campamento Modular.

con tres direcciones (Dirección de Gestión Ambiental, Dirección de Conservación y Áreas Protegidas, Dirección del Parque de la Biodiversidad); INTA y la Secretaría de Agroindustria y Ganadería.

¿Qué inversión se realiza en nuestro país para poder realizar el proyecto?

Los Azules requiere un financiamiento estimado en 2.500 MU\$D.

¿Cuál será la rentabilidad del mismo?

Conforme datos que surgen de la Evaluación Económica Preliminar (PEA) del 2023, con una explotación de 27 años, Los Azules generará:

- ✓ Generación de divisas:
USD 30.000.000.000
(USD 1.100.000.000 por año)
- ✓ Impuesto a las Ganancias:
USD 5.600.000.000
- ✓ Derechos de Exportación:
USD 1.357.000.000 (a 4.5%)
- ✓ Impuesto a los Débitos y Créditos:
USD 105.000.000
- ✓ IVA: USD 1.640.000.000
(recupero del 90% en 12 meses)
- ✓ Regalías Mineras: USD 671.000.000

Dentro de los puestos de trabajo, ¿cuántos demandaría en forma directa e indirecta?

Los Azules estima una contratación de 2.500 personas durante su construcción, prevista para el 2026 si obtenemos los permisos ambientales en trámite ante el gobierno de San Juan, otros permisos sectoriales que se requieren y el financiamiento del proyecto. Mientras que para la etapa de operación se estima un total de 1000 trabajadores directos e indirectos

En cuanto a tecnologías, ¿se introducirán nuevas para llevar adelante el proyecto?

Los Azules está enfocado en trabajar para tener una huella de carbono neutral en 2038. Todo lo que nos ayude en ese camino será valorado y trabajado con nuestro equipo. Uno de nuestros inversores en la actualidad es la empresa minera Río Tinto, a través de su subsidiaria Nuton se está trabajando fuertemen-



Área de perforaciones.

te en innovar procesos de obtención de cobre de manera segura y ambientalmente responsables. Somos una empresa que apuesta a la innovación para llegar a ser una mina de cobre “verde” que implica el uso y el aprovechamiento de tecnologías innovadoras amigables con el ambiente y que nos permitan ahorrar en consumo de energía, agua y tener una menor huella ambiental.

¿Cómo está categorizado el cobre a nivel mundial? ¿y cuál es la actualidad del material en nuestro país?

Nuestro país hoy importa el 100% del cobre que necesita para diversos usos. Nuestro proyecto permitirá una vez que entre en producción que no solo se autoabastezca en un tiempo breve, sino que permitirá exportarlo. Se tra-

ta de un mineral que es trascendental para la electromovilidad y las energías renovables. El distintivo de Los Azules es que producirá cátodos de cobre de alta calidad (placas) como producto final. Siendo el mismo industrializable y con posibilidad de abastecer el mercado local, y además exportarlo ya que prevemos una producción de 125.000 a 175.000ton/año.

¿Cuál es la necesidad de infraestructura para poder lograr la logística para la exportación?

Los Azules no tiene grandes problemas de infraestructura para ponerse en marcha. De todas formas, estudiamos en forma permanente todas las variables que nos permitan ser más eficientes y con una menor huella ambiental. 🟢



“Todavía le falta mucha exploración sistemática a Argentina”



El ingeniero en minas, Gabriel Paganini.

-¿Cuáles son los principales proyectos mineros que están en marcha en Argentina?

Ing. Gabriel Paganini: Hoy por hoy, en nuestro país, hay cinco provincias que son amigables con la minería y donde están los principales proyectos mineros. Ellas son Jujuy, Salta, Catamarca, San Juan y Santa Cruz. Hay otras como Mendoza que van cambiando la perspectiva respecto de la industria minera. Todas ellas son provincias que hoy tienen minería porque tuvieron un neto respaldo político.

En cuanto a los proyectos mineros actuales, se destacan en San Juan: Los Azules, Del Carmen, Altar, Río Cenicero, Jaguelito, Gualcamayo (sulfuros profundos), Filo del Sol, Lama, Chita, Nacimiento, Durazno y La Esperanza.

-Hoy, ¿qué porcentaje de minería se está explotando en Argentina?

Ing. Gabriel Paganini: Se está explotando mucho menos del 10 % conocido. Aún, le falta mucha exploración sistemática a Argentina. Porque la exploración que hoy se están haciendo corresponden, en su mayoría, a exploraciones de proyectos mineros conocidos y algunos de ellos corresponden a planes de exploración desarrollados por parte de agencias del gobierno, que se hicieron en otro tiempo.

Entrevista al Ing. en minas, Gabriel Paganini.

Lamentablemente aun persiste una mirada negativa hacia la minería, porque se la acusa de generar alto impacto ambiental, sin embargo, la minería define claramente, antes de comenzar cualquier actividad en el terreno, cuáles serán las modificaciones que podrían ocurrir; además como toda actividad humana, produce un cambio en el entorno, como la construcción de caminos, de barrios, de casi todo. Por eso, es necesario seguir fielmente las condiciones que imponen las leyes poder desarrollarla, porque es una actividad totalmente noble y lícita. Hay muchos fantasmas sobre el tema, que hay que desterrarlos, porque las leyes y los controles son muy claros en ese sentido.

Además, la minería es una solución para zonas remotas de nuestra geografía. Por ejemplo, si se quiere cuidar la flora y la fauna de un lugar, una empresa minera, que se desarrolle ahí lo va a llevar adelante, porque cuando llega al lugar establece los parámetros de cuidado e impide que su personal y gente ajena al área dañe al medioambiente.

-¿Y hay desarrollo de minas subterráneas en Argentina?

Ing. Gabriel Paganini: Hay minas subterráneas en Argentina, la mayoría de ellas ocurren en la provincia de Santa Cruz. Hay algunas que ya arrancaron de modo subterráneo, porque tenían mucha experiencia en ese método, como por ejemplo mina San José, pero la mayoría son a cielo abierto. También muchas de ellas comienzan a cielo abierto y luego pasan a métodos subterráneos.

- ¿Es por una cuestión de inversión?

Ing. Gabriel Paganini: La minería subterránea significa una inversión mayor,

en casi todos los casos. Es más caro, en general, minar de forma subterránea que en la superficie, porque cuando se pasa de un método de superficie a uno subterráneo, se debe considerar equipamiento nuevo, capacitación para el personal, hay que hacer un túnel para llegar hasta el cuerpo mineral y lo más abajo posible, con el objeto de beneficiarse de la fuerza de gravedad, que es una gran aliada en ese caso.

Para dimensionar lo que significa, por ejemplo, si en superficie el minado de una tonelada de mineral cuesta, por ejemplo 1.2 dólares, en minería subterránea esa misma tonelada puede representar 3,5 dólares o más. Por eso, para compensar esos valores tiene que ser un mineral más rico y abundante, para que cierren los números.

-Además las medidas de seguridad son diferentes en subterránea...

Ing. Gabriel Paganini: Exacto. El tema es el siguiente. Cuando uno realiza un túnel para desarrollar minería es diferente que el desarrollado para una obra civil, porque hay mucha menos tolerancia con los retrasos, porque ello significa pérdida de dinero por retraso de producción. Entonces, la presión es muy grande. Entonces la actividad tiene todo muy planificado para que esto no suceda.

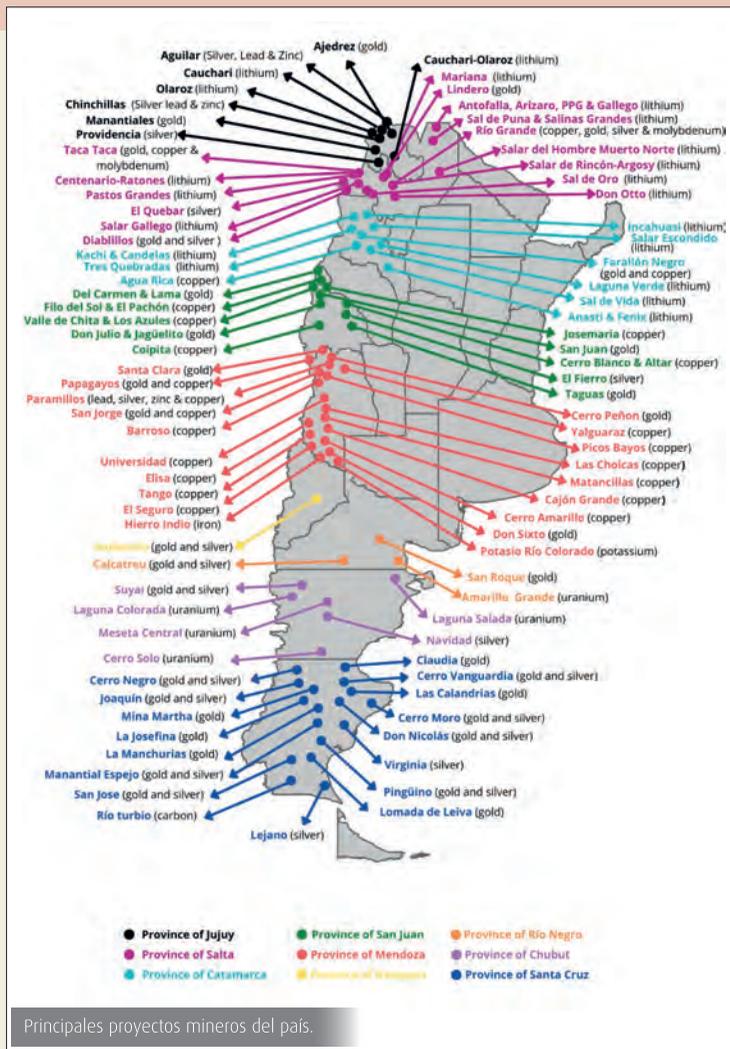
Con respecto a la roca donde se va a practicar el túnel, en algunos casos se fractura y falla; el paso del tiempo afecta la roca que queda expuesta al ambiente. En el caso de la obra civil la forma de contenerla es muy controlada, dado que podría ser usado durante muchos años para, por ejemplo, el paso carretero y estaría mucho tiempo expuesta al ambiente, en el caso de minería subterránea,

algunas labores solo estarán expuestas el tiempo que lleve el minado del mineral y eso podrías ser de algunos meses, en esos casos la exposición es mucho menor. Lo mismo ocurre con el uso de los equipos para la construcción del túnel y las otras labores, las empresas mineras lo amortizan en el mayor tiempo posible y cuando se termina el trabajo, normalmente, quedan en la mina para otras labores. Hay empresas que incluso se los llevan porque siguen teniendo vida útil, en el caso de la obra civil, algunas veces los equipos se amortizan en el tiempo que dura la obra.

Las actividades mineras tienen una duración mayor que una obra civil, por ello varias empresas están ingresando como proveedores de servicios mineros, pues les permite mantener el negocio en el tiempo, tal vez con una ganancia más acotada, pero también constante.

-¿Cuánto ha cambiado en estos últimos años? ¿Se han incorporado innovaciones?

Ing. Gabriel Paganini: Hay mucha innovación, porque la minería siempre fue a la vanguardia de la nueva tecnología. Por ejemplo, comparada con el agro, siempre estuvo avanzada. Hoy en el agro se están usando drones y equipamientos autónomos y eso la minería lo usa desde hace muchos años. En lo que respecta a la tecnología de seguridad para las personas, la minería también siempre estuvo a la vanguardia, hoy se utilizan cámaras dentro de las cabinas de los vehículos que detectan todos los movimientos, por ejemplo, si un operador de equipo tiene sueño, ya que su parpadeo está alterado y para automáticamente el equipo minero, lo mismo con los sensores de movimientos externos.



Principales proyectos mineros del país.

En cuanto a equipamiento, realmente los equipos mineros son cada vez más fuertes y grandes, con el objeto de mover mayor cantidad de material, en algunos casos están limitados por la tecnología de los neumáticos, ya estos no avanzan al mismo ritmo.

Y ahora, lo que está ingresando y es todo nuevo está relacionado con la inteligencia artificial, todo lo referido a predicciones. Ese será un gran salto.

-Evidentemente ha cambiado y ha tenido un gran progreso...

Ing. Gabriel Paganini: Totalmente, y ojalá siga cambiando, porque la búsqueda se enfoca en cambiar para mejorar. Los mineros queremos hacer siempre buena minería, no existe otro modo, hacer bien la minería es muy buen negocio. Ahora, estamos enfocados en lo que es economía circular, sustentabilidad y trazar desde el diseño para que no sea lineal, sino que se puedan reutilizar los recursos a través de un diseño en el origen. Hay cosas nuevas que realmente van a ser

inimaginables para los próximos años y uno va a poder trabajar sobre eso y va a mejorar muchísimo. Todo lo que tenga que ver con la reutilización de equipamiento y todo lo que tenga que ver con el “re-service” y será para mantener el valor del producto. Ya son nuevos conceptos que están ingresando. Hoy se habla y se mide la huella de carbono y la huella hídrica, cosa que hace 10 años atrás no se medían. Así, avanza todo y siempre para mejor. La minería se va ajustando a estos estándares, porque hacerlo es un buen negocio al final del día, dado que así se ajustan los costos, cumplir con todas las leyes y requerimientos es un buen negocio. Es decir, no es un buen negocio hacer mala minería.

-Ahora, las empresas, todas tienen socios extranjeros. ¿Ellos traen nueva tecnología?

Ing. Gabriel Paganini: En la actualidad las empresas mineras, que tiene minas en operación, son mayormente extranjeras o con socios argentinos. La tecnología está al alcance de todas las empresas, no es necesario ser una empresa extranjera para acceder a ella.

Lo que hay que tener claro es que una empresa minera que viene al país, viene a invertir, trabajar y hacer una ganancia dineraria, en términos de negocio, para esas empresas no es buen negocio hacer las cosas mal, no es su negocio evadir impuestos, saltarse pasos o ir por caminos laterales, su negocio es que todos los días, todas las semanas y que todos los años se parezcan, no tener sobresaltos, no quieren tener problemas. Entonces, cumplir con la ley, capacitar al personal, tener maquinaria en condiciones, es la manera de acercarse a ese objetivo. 🟢



“La industria minera es uno de los pilares productivos para que Argentina se ponga en marcha”

Entrevista a Roberto Cacciola, presidente de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM).



Roberto Cacciola, presidente de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM).

- ¿Cuál es la actualidad de la minería en nuestro país?

Roberto Cacciola: En estos últimos años, la industria minera se ha posicionado como uno de los pilares productivos que ayudarán a que Argentina se ponga en marcha. Esto se debe, entre otras cuestiones, a su rol generando empleo y divisas para el país.

Actualmente, somos el sexto complejo exportador de la Argentina. Y si bien la minería todavía está lejos de equiparar el de sectores como el agro, tiene una especial importancia por ser uno de los pocos sectores que genera ingreso neto de divisas.

Analizando las exportaciones, durante 2023, Santa Cruz continuó como principal provincia exportadora minera de Argentina, aunque con un desempeño levemente inferior al del año previo. Jujuy ocupó el segundo lugar, a diferencia de 2022 cuyo lugar fue ocupado por San Juan, que ahora se ubica tercera. Finalmente, Salta se encuentra cuarta en el ranking de exportaciones mineras y Catamarca quinta.

Y, más allá de lo que se exporta, también debe resaltarse la importancia de la minería no metalífera, las canteras, que en 2023 han generado una producción de aproximadamente USD 4.000 millones, que casi en su totalidad es destinada al mercado interno.

- ¿Cuáles son las expectativas para los próximos meses?

Roberto Cacciola: En lo que va del año las principales novedades vendrán por el tema del litio, ya que se espera la puesta en marcha a lo largo del mismo – o primeros meses de 2025– de cuatro nuevos proyectos. El sector sigue a la expectativa también del avance de los grandes proyectos de cobre.

- ¿Cuál es el aporte económico que realiza el sector a nuestro país?

Roberto Cacciola: La minería se destaca por ser un sector con una balanza comercial marcadamente exportadora. Durante 2023, la producción total del sector fue de USD 8.000 millones, incluyendo minería metalífera y no-metalífera. Y se generaron USD 4.000 millones en exportaciones mineras. Representó el 6% de las exportaciones nacionales totales 2023, con mayor preponderancia de las exportaciones de litio y una caída en la de la plata, con relación a 2022.

Cuando se piensa en su aporte, es central considerar también que posibilita más de 100.000 empleos de calidad. O sea, empleo registrado, con uno de los salarios más altos de la Argentina. Esto

permite que, además de verse beneficiado el trabajador, también se beneficia su familia y su comunidad, dado que la importante masa salarial que genera el sector queda en las provincias, impulsando las economías regionales.

- ¿Cuántos puestos de trabajo genera el sector de forma directa e indirecta?

Roberto Cacciola: La industria genera más de 100.000 puestos, considerando empleos directos e indirectos.

Si tomamos solo el empleo directo, durante los últimos cinco años, el sector creó 7.692 puestos de trabajo formales desde 2019 (incremento del 24%) y 2.441 desde 2022 (6,6%). El 71% de los nuevos puestos que se crearon durante el último lustro se ubican en los rubros de servicios mineros y litio.

- Actualmente, la industria minera está en un proceso propicio para la atracción de inversiones, ¿se están cumpliendo las condiciones necesarias para crear un marco propicio atractivo?

Roberto Cacciola: Creemos que es interesante que los gobiernos provinciales y nacional estén manifestando su intención de impulsar la minería como uno de los sectores que pueden transformar la matriz productiva nacional.

En este marco, tenemos expectativas de que se regularice el cumplimiento de la Ley de Inversiones Mineras, que es un punto básico para nuestra industria. Esperamos también que se genere un cambio real en el marco macroeconómico

co, garantizando la libre disponibilidad de divisas, además de un tipo de cambio competitivo permanente.

-Han mejorado las condiciones de importación de bienes de capital como insumos necesarios para los proyectos?

Roberto Cacciola: La situación de las importaciones está tendiendo a su regularización.

-Cuántos proyectos se encuentran en ejecución y fechas probables de entrar en funcionamiento? ¿Qué proyectos son las grandes apuestas para nuestro país?

Roberto Cacciola: En la actualidad hay 15 proyectos metalíferos en producción. Las principales apuestas son las relacionadas con el cobre y el litio.

En el cobre (el cual actualmente no se produce en el país) contamos con 20 proyectos en diferentes etapas, entre ellos varios proyectos de clase mundial. El más cercano a ponerse en marcha es Josemaría, que se encuentra en etapa de pre-construcción.

Y en el litio, contamos con 3 proyectos en producción. El país es el 4º productor

mundial, con perspectivas de ser el tercero en los próximos años. El litio es el mineral que genera mayores anuncios de inversión, con proyectos que rondan los USD 600 millones en inversiones para su puesta en marcha.

- ¿Cuáles son las urgencias del sector y los mayores desafíos?

Roberto Cacciola: Siempre explicamos que la minería requiere altos volúmenes de inversión, con muy largo plazo de recupero, de allí la necesidad de que se pueda asegurar un contexto de certezas para los inversores.

La minería como hemos descripto tiene varios sectores, previamente Nos hemos referido al cobre y al litio. Pero el bajo nivel de exploración que se registró fundamentalmente en la minería del oro y de la plata ha generado que en la actualidad no tengamos a la vista nuevos proyectos de estos metales que puedan reemplazar a los existentes.

Los proyectos actuales en producción de oro y plata en su gran mayoría se encuentran en una etapa madura lo que determina una constante disminución de recursos, de reservas y del contenido metálico en el mineral extraído. La

tendencia es entonces a producir cada vez menos. Resulta necesario un fuerte incentivo a la exploración para encontrar nuevos recursos en áreas cercanas a los proyectos en producción y también estimular la explotación en otras áreas.

- Este nuevo cambio de políticas, ¿favorecen al sector? o ¿qué políticas económicas son necesarias llevar a cabo para que se favorezca el desarrollo del sector en nuestro país?

Roberto Cacciola: Venimos de un entorno en que la macroeconomía ha generado complicaciones que impactan en nuestra industria. Como temas concretos, han impactado las dificultades en las importaciones, largos periodos de tipo de cambio no competitivo y la imposibilidad al acceso al mercado cambiario para el eventual giro de dividendos.

Por tal motivo, estamos expectantes respecto de la aprobación de la ley que establece el Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones, como así también el incentivo a los proyectos en producción existentes. En cuanto a políticas, consideramos fundamental que se respete la Ley de Inversiones Mineras en su totalidad. 🟢

CAEM Y LA SECRETARÍA DE MINERÍA AVANZAN CON AGENDA CONJUNTA

El secretario de Minería de la Nación, Luis Lucero, recibió en el Ministerio de Economía a una comitiva de la Cámara Argentina de Empresas Mineras (CAEM), compuesta por miembros de su Comisión Directiva, en la que fue la primera reunión desde la oficialización de su designación. Durante el encuentro, el secretario Lucero presentó a quien lo acompañará como Subsecretario de Política Minera, Carlos Cuburu, y al presidente del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Julio Bruna Novillo.

El sector privado, encabezado por el presidente de CAEM, Roberto Cacciola, comentó la actualidad de la industria en el país, puntualizando sobre los temas tratados en la reunión pasada, tales como la situación de la exploración y la aceleración de la devolución del IVA, entre otros.

También se hizo un recuento de la coyuntura y problemáticas de cada uno de los segmentos productivos de la minería. Ignacio Costa se refirió al sector litio; Alfredo Vitaller al cobre; Verónica Nohara al oro y plata; y Gustavo Núñez al de rocas y no metalíferos.

A partir de esto, la Cámara junto a la Secretaría buscarán potenciar la sinergia público-privada, para impulsar inversiones y desarrollo productivo.

Entre los temas de la agenda, pueden resaltarse el consenso sobre la necesidad de incentivar la exploración minera en el país. Esto no solo para asegurar el flujo de nuevos proyectos, sino también tendiente a extender la vida útil de yacimientos en producción, lo que es fundamental en particular para el segmento de oro y plata.

También se dialogó sobre el Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones (RIGI), que permitiría el impulso de los proyectos metalíferos más importantes hoy en cartera. Por otra parte, el Secretario confirmó que estará participando del evento que por el Día de la Industria Minera que está organizando CAEM para el próximo 7 de mayo.

Una de las novedades más esperadas fue el anuncio del Secretario en relación a que empezó a regularizarse la situación de las aprobaciones de certificados mineros, lo que constituirá una de las principales preocupaciones actuales del sector.



Agregados pétreos: su majestad la roca

Los agregados son un elemento esencial en el desarrollo de infraestructura y contribuyen a nuestro nivel de vida actual, y mantener este estándar requiere una enorme cantidad de agregados.

Los procesos de trituración son aplicables en diversos campos del procesamiento de materias primas, donde las actividades que se llevan a cabo dependen de qué agregados minerales se procesan con un tamaño apropiado. El objetivo de la trituración es lograr el tamaño y forma requeridos, lo cual depende de muchos factores, incluido el tamaño y granulometría de entrada a triturar, su disposición en la cámara de trituración de las máquinas, los ajustes de las trituradoras, las propiedades físico-químicas del material, la trayectoria y velocidad del movimiento de las partículas en fracturación. Los procesos de trituración son particularmente importantes para las empresas del sector de la construcción y de carreteras porque gracias al proceso de trituración es posible obtener los áridos de alta calidad requeridos por los clientes.

Para controlar eficazmente el proceso de trituración, también es muy importante conocer la influencia de la composición y propiedades de las rocas en este proceso. Por ello, varios estudios abordan esta cuestión, con el objetivo de lograr un control del proceso de trituración que permita una producción eficiente de áridos con las propiedades requeridas. Se cuenta con numerosos estudios sobre la influencia de las propiedades de las rocas en su trituración y las propiedades resultantes, es posible mencionar, por ejemplo, investigaciones que se ocupan del estudio de la triturabilidad de las rocas; otras investigaciones se ocupan de la influencia de la composición de las rocas, así como de la forma, propiedades de textura y grano de las rocas.

El punto de partida en la valoración de los agregados para producir diversos productos es el tipo de material que se va a procesar, y para ello es importante conocer su origen, que determinará las propiedades de las rocas. Según su origen, las rocas se dividen en tres grupos, a saber, las ígneas, metamórficas y sedimentarias.

ROCAS ÍGNEAS

Las rocas ígneas se forman cuando se solidifica un material rocoso fundido caliente llamado magma. Estas rocas están compuestas principalmente de silicato y se pueden dividir en dos tipos: intrusivas y extrusivas. En el primer tipo, el magma cristaliza dentro de la corteza terrestre, mientras que, en este último, se solidifica en la superficie, habiendo entrado en erupción de un volcán.

Las zonas volcánicas están asociadas con los límites de las placas de la corteza terrestre y pueden ser en gran parte continental, oceánico o ambos. La corteza oceánica está compuesta de material basáltico, mientras que la corteza continental varía desde granítica en la parte superior hasta basáltica en la inferior.

El grado de cristalinidad es uno de los elementos más importantes de la textura. Una roca ígnea puede estar compuesta por un agregado de cristales. Los granitos se caracterizan por una textura granular, de grano grueso, en la que se forma más óxido de silicio.

Las riolitas son rocas extrusivas ácidas que comúnmente se asocian con andesitas y representan el equivalente volcánico del granito. Son frecuentemente porfídicas, los fenocristales varían en tamaño y abundancia. El pórfido de cuarzo tiene una composición similar a la riolita.

Los basaltos están compuestos principalmente de plagioclasa cálcica y piroxeno y es el tipo de roca extrusiva más importante exhibiendo una gran variedad de texturas.

METAMORFISMO Y ROCAS METAMÓRFICAS

Las rocas metamórficas se derivan de tipos de rocas preexistentes y han sido sometidas a procesos mineralógicos, cambios texturales y estructurales. Estos cambios han sido provocados por cambios que han tenido lugar en los entornos físicos y químicos en los que las rocas existieron. Los procesos responsables del cambio dan lugar a una transformación progresiva en roca que se produce en estado sólido. Las condiciones cambiantes de temperatura y/o la presión son los principales agentes que causan reacciones metamórficas en las rocas.

Cuando ocurre el metamorfismo, generalmente hay poca alteración en la composición química general de las rocas involucradas, es decir, con la excepción del agua y los componentes volátiles como dióxido de carbono, se pierde o gana poco material. Este tipo de alteración se describe como cambio isoquímico.



Trituradora a mandíbulas JC1300.

ROCAS SEDIMENTARIAS

Las rocas sedimentarias forman una piel exterior sobre la corteza terrestre, que cubre tres cuartas partes de su superficie, áreas continentales y la mayor parte del fondo marino. Varían en espesor hasta 10 km. Sin embargo, sólo comprenden alrededor del 5% de la corteza. La mayoría de las rocas sedimentarias son de origen secundario, derivado de la rotura de rocas preexistentes. La velocidad a la que se produce la meteorización actúa como un control sobre la velocidad de sedimentación, que a su vez afecta el carácter de un sedimento. Sin embargo, su tasa no sólo está determinada por los agentes en acción, es decir, por la intemperie, o por el río, acción marina, del viento o del hielo, sino también por la naturaleza de la superficie. Cada ciclo de erosión es acompañado de un ciclo de sedimentación.

Los yacimientos se pueden clasificar según el uso de los minerales contenidos, si bien usualmente se asocia el concepto de los yacimientos minerales con la concentración de metales, muchas otras sustancias minerales son aprovechables y requeridas por la industria en general provienen de yacimientos que proveen minerales y rocas industriales, rocas ornamentales y áridos (sean estos naturales o triturados con máquinas de trituración) para la construcción.



Trituradoras a cono.

Generalmente en las canteras de agregados pétreos se explotan:

Basalto: variedad más común de roca volcánica. Se compone casi en su totalidad de silicatos oscuros de grano fino, sobre todo feldespato y magnetita. Es de color gris oscuro, muy dura, pero de baja abrasión. Generalmente no fractura gran cantidad de finos durante los procesos de trituración debido a su estructura cristalográfica.

Granito: constituye la base de las masas continentales y es la roca ígnea más

común entre las expuestas en la superficie terrestre.

Se compone principalmente de feldespato, cuarzo, y de algunos otros minerales abrasivos como el circón.

El granito suele ser gris y con motas debidas a los cristales más oscuros. El feldespato de potasio da a la roca un tono rojo como el de Sierra Chica u Olavarría, se forma a partir de magma enfriado de forma muy lenta bajo la superficie terrestre, lo que posibilita la cristalización de los minerales. Velocidades de enfriamiento muy lentas dan lugar a una variedad de grano grueso y más rápidas de grano más fino, cuya estructura cristalina desprende más polvo en el proceso de trituración. Es muy duro y abrasivo.

Cuarcita: es una roca metamórfica bastante común y muy distribuida en presencia de arcilla, compuesta principalmente por cuarzo, que la hacen extremadamente abrasiva. Su fractura es fácil, ya que se trata de una arenisca.

Canto rodado: ha sido formado por modelado fluvial, esto es una vez desprendida la partícula de roca ésta es transportada por los ríos y se redondea por rozamiento en el cauce del río, junto con otros sedimentos. Se encuentra en yacimientos generalmente cercanos a ríos, a veces secos, otras veces depositados en bancos antiguos, mezclado con arena. Depende de su origen el nivel



Circuitos cerrados de molienda y plantas de concentración gravimétrica: etapas de molienda, concentración y deslamado.



de dureza y abrasividad, se encuentran granitos, basaltos, gneis, riolitas, cuarcitas, mezclados, etc.

Las características propias y diferenciales que poseen los distintos tipos de yacimientos y las sustancias minerales que proveen, condicionan los distintos aspectos de la minería relacionada con ellos, tales como su exploración, explotación y tratamiento, y también el impacto que generan en el medio ambiente. El devenir de la minería en la Argentina está ligado a la búsqueda, puesta en valor y producción de minerales de cobre, especialmente los llamados pórfidos de cobre, oro y molibdeno. Generalmente las Minas en Argentina tienen tres tipos de yacimientos metalíferos: pórfidos de cobre y similares, hidrotermales de oro y plata y disseminados de plata, plomo y zinc.

Por lo tanto, la calidad de los áridos es de considerable importancia a la hora de determinar su aplicación, para cualquier uso técnico particular. Es por esto que es tan importante el método de realización del proceso de trituración, así como la selección del tipo de trituradora más adecuada, la selección de fracciones para el tipo de áridos y los requisitos de calidad deseados en el producto final. Los agregados que tienen una baja resistencia a la degradación pueden causar muchos problemas tanto para el concreto de cemento Portland como para la mezcla asfáltica en caliente.

La tasa de desgaste de Los Ángeles es el método más utilizado para medir la resistencia de los agregados a la abrasión. La prueba mide la resistencia de un agregado al desgaste generado entre partículas de roca por el impacto y fracturación por esferas de acero. Otras pruebas posibles para evaluar la degradación del agregado pueden ser el Índice de Fractura del agregado y su valor de impacto. El valor de fracturamiento del agregado proporciona una medida relativa a su resistencia bajo una carga de compresión aplicada gradualmente. El valor del impacto agregado proporciona una medida relativa de la resistencia a un choque o impacto repentino. Se recomienda utilizar una combinación de



Metalloy, Parque Industrial Tandil, Argentina.

estos tres ensayos para evaluar la tenacidad/resistencia a la abrasión del agregado en cuestión.

Para iniciar un proceso productivo se seleccionan diferentes equipos dimensionados apropiadamente. En general se suelen utilizar:

- Alimentadores a zapatas, recomendados para casos de minerales húmedos
- Alimentadores vibratorios tipo Grizzly, con grillas de preclasificación de finos y unidad excéntrica de doble eje o motovibradores.
- Alimentadores vibratorios electromagnéticos o con motovibradores
- Trituradoras a mandíbulas
- Trituradoras a cono
- Trituradoras giratorias
- Trituradoras a Impacto de eje horizontal
- Trituradoras a martillos
- Trituradoras a impacto de eje vertical.
- Molinos a rolos.
- Quebrantadores a rodillos, generalmente utilizados para materiales muy difíciles como el sinter de alto horno, se compone de dos rodillos enfrentados similares a los molinos a rolos, pero de menores revoluciones, mayores potencia y tamaño.
- Cilindros aglomeradores
- Plantas de hidrociclado
- Separadores magnéticos y electrostáticos
- Filtros prensa

SOBRE LA EMPRESA

Metalloy está ubicada en el Parque Industrial de Tandil, desde dónde aten-

demos a todo el país. Disponemos de un amplio stock de piezas de desgaste de trituración y desarrollamos piezas especiales. Proveemos equipos para alimentación, clasificación, trituración, molienda, aglomeración, etc. A su vez, reparamos equipos y componentes ofreciendo un servicio integral a la minería.

SOMOS REPRESENTANTES DE:

CMS CEP COR LTD y COLUMBIA STEEL, provisión de piezas de desgaste y repuestos de trituradoras. Venta de equipos nuevos y reacondicionados.

MÁQUINAS FURLAN Ltda, fabricante de equipos de trituración y clasificación desde 100 hasta 800 TPH, fundición y mecanizado de piezas moldeadas en aceros especiales para la minería, cemento y agregados.

ERAL-CHILE S.A, fabricante de equipos para lavado y procesamiento de minerales, cilindros aglomeradores, filtros prensa, espirales concentradores, separadores magnéticos, plantas compactas con hidrociclones e hidroclicadores, cribas vibratorias para arena de fracking, bombas para lodos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Engeneering geology, F. G. Bell; Influence of Natural Aggregate Crushing Process on Crushing Strength, Pacana A., 2021, Sustainability 13(15):8353, DOI:10.3390/su13158353; Trituración-clasificación: introducción al conocimiento de los procesos productivos, Boletín Informativo n°5 Metalloy, Díaz H., 2006. 📄



“La paralización de la obra pública nos pega directamente en nuestra industria”

Diálogo con el Ing. Gustavo Núñez, presidente de la Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires.



El Ing. Gustavo Núñez, presidente de la Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires.

obra pública nos pega directamente en nuestra industria.

-¿Cuál es la actualidad de la industria minera en la provincia de Buenos Aires?

Ing. Gustavo Núñez: Actualmente, se está despachando el 10 % de la capacidad instalada. Hay serios problemas para mantener las canteras en movimiento. La paralización de la

barras de perforación se cambian solas desde la cabina del operador.

- ¿Cómo ve el futuro de la minería en nuestro país?

Ing. Gustavo Núñez: El futuro, en general, y si podemos atravesar este gran bache actual, sería promisorio. Hay todo para hacer: caminos, edificios, puertos, etc. Está la capacidad instalada para unos cuantos años. Entendemos también que, si no se baja la inflación, es imposible diagramar y ejecutar obra alguna. El problema son los tiempos. ✓

- Al ser un sector esencial para el desarrollo del país, ¿qué es lo que se espera desde el mismo y cuáles son las principales problemáticas y desafíos que encuentran hoy?

Ing. Gustavo Núñez: Está todo ligado. Se espera que se reanude la obra pública, que a su vez moverá la parte privada. Esa es la problemática hoy. Se puede parar la actividad, dejando de producir, pero el personal hay que mantenerlo, y en estas condiciones es muy difícil. Se está viendo con todos los sectores involucrados de llegar a un acuerdo de suspensiones rotativas para amortiguar el momento.

- ¿Cómo ven a las canteras del resto del país?

Ing. Gustavo Núñez: Hasta donde sabemos, Córdoba, que es la otra provincia productora de áridos como nosotros está en una situación similar. La ventaja para ellos es que su administración tuvo obras hasta el fin del año 2023, mientras que en Provincia de Buenos Aires la paralización comenzó en agosto, por lo que llevamos más tiempo con problemas.

- ¿Qué políticas económicas se necesitan aplicar para favorecer el desarrollo del sector?

Ing. Gustavo Núñez: La única política que nos serviría es que se recomience con la obra pública.

- En cuanto a la tecnología aplicada en el sector, ¿en qué nivel se encuentra la provincia de Buenos Aires?

Ing. Gustavo Núñez: La tecnología en nuestro sector está a la altura de cualquier lugar del mundo, pues los equipos que utilizamos son todos importados. Por ejemplo, en perforación, los equipos que se utilizan son todos computados, y hasta las



CANTERA PIATTI, 130 AÑOS
CONTRIBUYENDO AL
DESARROLLO ARGENTINO

EQUIPOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN ✓

DESPACHOS ÁGILES ✓

90 KMS DE BAHÍA BLANCA (CORONEL PRINGLES) ✓



Casa central:
Lavalle 1430 6A – (C1084AAJ) CABA
Tel.: +54 11 4372 6071

ventas@cantpiatti.com.ar
info@cantpiatti.com.ar
www.canterapiatti.com.ar



Un futuro verde para las canteras de áridos: la forestación en canteras como ejemplo de buenas prácticas en la industria de áridos.

INTRODUCCIÓN

Canteras Yaraví S.A., es una empresa minera orientada a la explotación de áridos de calidad que se ha desarrollado principalmente en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

La misma se erige como un ejemplo de empresa familiar que, desde sus inicios, ha entrelazado su crecimiento con el desarrollo económico y social de las comunidades que la rodean. Más que una simple compañía extractiva, Canteras Yaraví S.A. se esfuerza en ser y representar un pilar fundamental en la construcción de un futuro sostenible para la región y sus comunidades.

Desde las familias fundadoras hasta las de sus trabajadores y las que habitan en las cercanías de sus yacimientos, la compañía ha cultivado un profundo sentido de pertenencia y responsabilidad compartida.

A lo largo de décadas, Yaraví ha establecido un vínculo de mutuo apoyo con las comunidades locales. Juntos han enfrentado desafíos, sorteado obstáculos y celebrado logros, consolidando una relación de confianza y colaboración.

Desde sus inicios a mediados del Siglo XX en la minería tradicional, la empresa ha abrazado la innovación tecnológica, incorporando prácticas sostenibles y tratando de incorporar en su quehacer diario criterios avanzados de Responsabilidad Social Empresarial y sostenibilidad Medio Ambiente (*Figura 1*).

En Canteras Yaraví S.A., la sostenibilidad no es solo un concepto, es un pilar fundamental de la filosofía empresarial. Estamos firmemente comprometidos con



Figura 1. Canteras Yaraví S.A.

los altos principios del desarrollo sustentable y la conservación ambiental, entendiendo que la responsabilidad en la protección del medio ambiente es un factor clave en cada etapa y actividad de la explotación minera.

Por ello, propugna y se compromete a:

- ✓ Reconocer el cuidado del ambiente como una responsabilidad seriamente asumida por la empresa y todos sus miembros.
- ✓ Utilizar de modo racional los recursos materiales.
- ✓ Reducir, reutilizar y reciclar al máximo posible todo residuo generado por la actividad.
- ✓ Incorporar a la planificación de sus actividades la conservación del en-

torno mediante estudios previos que reduzcan los impactos negativos sobre el ambiente.

- ✓ Fomentar el uso adecuado y el ahorro de la energía en proyectos y procesos.
- ✓ Reducir en lo posible la producción de emisiones, ruidos y perturbaciones innecesarias en el entorno de actuación.
- ✓ Propiciar la rehabilitación funcional de los escenarios que hayan sido objeto de actividades extractivas.
- ✓ La Conducción de la Empresa tiene la convicción de que todo el personal involucrado comprende la trascendencia de este documento, integrándolo plenamente en su estilo de trabajo.

- ✓ Las empresas y personal que brinden servicios a Canteras Yaraví S.A., deben también adherir plenamente a los postulados que aquí se exponen.

LA MINERÍA AMBIENTALMENTE RESPONSABLE EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Como es bien sabido, la actividad minera en la Argentina está administrada constitucionalmente por el gobierno y asignada para su explotación a los particulares. Por ello, el primero tiene el deber de asegurar el uso responsable de los recursos y la responsabilidad de su aprovechamiento sustentable. Los segundos, por su parte, tienen el derecho de que las acciones, normas y disposiciones encuadren en el mediano y largo plazo sus esfuerzos y aportes.

Buenos Aires fue hasta hace no mucho tiempo la principal provincia minera del país. En comparación con otras actividades económicas como la agricultura, la ganadería, la pesca y el turismo, y sumado al hecho de que no se trata de minería metálica, ha pasado casi inadvertida para la mayor parte de la comunidad. Históricamente, la minería ha provisto gran cantidad de materiales para la construcción, en particular en las épocas de mayor desarrollo de obras públicas ejecutadas tanto en esta como en otras provincias del país.



Figura 2. Forestación participativa en Estación Chapadmalal con especies autóctonas.

En la normativa minera provincial se destacan la Resolución 169/09 y la Disposición 16/10, que buscan promover una minería responsable que minimice su impacto ambiental y social, a través de la implementación de buenas prácticas mineras y la incorporación de medidas como la forestación.

PENSANDO EN LO GLOBAL, ACTUANDO EN LO LOCAL:

La frase "Pensar en lo global, actuar en lo local" se ha convertido en un lema popular para el desarrollo sostenible. Si bien su origen exacto es incierto y se atribuye a varias fuentes, en esencia, la

frase encapsula la idea de que, si bien los problemas ambientales son de escala global, las soluciones deben implementarse a nivel local y tomar medidas concretas en nuestras propias comunidades y ámbitos de acción.

Desde 1990 hasta la actualidad, la lucha ante los efectos adversos del cambio climático es una de las prioridades de la política ambiental mundial. En respuesta a estos desafíos, Canteras Yaraví S.A. enfoca su política ambiental en la acción local y la colaboración con las comunidades.

A nivel internacional, el reto ante el cambio climático se ha materializado

EMULSIONES ASFÁLTICAS REPARADOR INSTANTÁNEO DE PAVIMENTOS

Av. Tomás Flores 1878
B1879DVN · Quilmes Oeste, Bs. As.
Tel. (011) 4270 9800 / 7785 / 9131
ventas@dakobra.com.ar

» www.dakobra.com.ar ◀



principalmente en dos instrumentos jurídicos:

- ✓ Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que entró en vigor en 1994.
- ✓ Protocolo de Kioto, adoptado en 1997, que desarrolla y dota de contenido concreto las prescripciones genéricas de la Convención.

Este protocolo destaca la importancia del aumento de carbono almacenado en determinados ecosistemas o neoecosistemas como consecuencia de determinadas actividades en el sector de uso de la tierra, cambio de uso del suelo y silvicultura. Por ello, implementamos estrategias específicas en cada uno de nuestros proyectos, adaptándonos a las características únicas de cada entorno y trabajando en estrecha colaboración con las comunidades locales (**Figura 2**).

Somos conscientes de que las actividades extractivas generan impactos en el paisaje y que estos impactos, antes tolerados por la lejanía de la actividad a las poblaciones, ahora pueden ser motivo de rechazo debido a los nuevos estándares ambientales del siglo XXI. Por ello, se han implementado políticas y acciones de mitigación y minimización de los efectos negativos en el paisaje, el ruido y la calidad del aire de las zonas aledañas a las canteras (**Figuras 3 y 4**).



Figura 3. Escombrera en el yacimiento La Florida año 2007,

Canteras Yaraví S.A. ha tomado como política permanente la forestación en cada uno de sus yacimientos como uno de los pilares de su sostenida política ambiental, que ha tenido varias finalidades concurrentes (Ruggiero, et al., 2008; Leggiero et al., 2012):

1. Mejora del paisaje y entorno.
2. Disminución de la polución visual y atmosférica.
3. Recreación de neoecosistemas rurales.
4. Absorción de CO₂.

En el año 2007, Canteras Yaraví S.A. creó la Estación Experimental de Rehabilitación Ambiental (EERA) en su cantera Paso de Piedra, incluyendo un vivero forestal único. La EERA se dedica a estudiar y desarrollar técnicas para la recuperación de espacios mineros con el objetivo de minimizar el impacto ambiental durante la etapa activa y preparar el terreno para la recuperación posterior. Además, funciona como centro de capacitación y visita.

El equipo de la EERA ha logrado cultivar plantas autóctonas y exóticas en diversos medios generados por la actividad extractiva. Tras numerosos ensayos, se seleccionaron las especies en relación a los distintos sustratos y se planificó un desarrollo forestal particular para cada cantera sostenido en el tiempo para resolver los problemas ambientales. La creatividad del personal permitió implementar métodos de desarrollo forestal en sustratos hostiles (antrosoles o tecnosoles) con excelentes resultados.

La capacitación ha transformado la cultura interna de la empresa, al punto que los trabajadores solicitan árboles para mejorar su ambiente laboral (**Figura 5**).

ESTIMACIONES PRELIMINARES DEL SECUESTRO DE CARBONO

Si bien la absorción de CO₂ atmosférico no ha sido un tema muy estudiado en



Figura 4. La misma escombrera en el año 2020.

las explotaciones mineras de la provincia de Buenos Aires, la Disposición 16/10 de la Dirección Provincial de Minería, en su artículo 6 inciso 7, que exige la implementación de pantallas forestales de 15 metros de ancho en el perímetro de las canteras, abre la posibilidad de convertirlas en mecanismos activos de secuestro de carbono que podrán eventualmente ser convenientemente certificadas.

Un reservorio de carbono puede actuar como fuente o sumidero de este elemento, dependiendo de si los procesos forestales generan más absorciones que emisiones. En el caso de las forestaciones en canteras, si la absorción de CO₂ supera las emisiones, el reservorio se convierte en un sumidero de carbono, contribuyendo a mitigar el impacto ambiental de la actividad minera.

Desde el año 2007, Canteras Yaraví ha plantado más de 25.000 árboles como parte de su política institucional de forestación, con el objetivo de corregir los efectos de la actividad extractiva, mejorar la calidad de vida de las comunidades cercanas y mitigar el cambio climático, actuando como sumidero de carbono y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (Fernández González, J. 1998). Si bien no todos estos árboles han sobrevivido, se ha adquirido una gran experiencia en la selección de especies, épocas y lugares de plantación, y más recientemente se ha comenzado a calcular el secuestro de carbono en cada una de las canteras (**Figura 6**).

En Canteras Yaraví S.A., se han plantado más de 50 especies de árboles, tanto ornamentales como forestales, con el objetivo de capturar CO₂, centrándose en el análisis de 6 grupos de árboles: álamos, cipreses, eucaliptos, pinos, robles y sauces, que coinciden con las especies con mayor capacidad de captura de CO₂ de acuerdo en la Guía del Ministerio para la Transición Ecológica de España (2019). Para calcular el secuestro de carbono generado por la plantación de árboles en Canteras Yaraví S.A., se siguió una metodología ad hoc basada en herramientas de Inteligencia Artificial (IA) de uso público. El proceso se dividió en cuatro etapas:



Figura 5. Forestación en zonas de producción en 2009 y en 2020.

- 1. Recopilación de datos:** Se utilizó la IA ChatPDF para procesar información sobre la captura de CO₂ de diferentes especies de árboles, proveniente de artículos científicos, publicaciones y guías del Ministerio para la Transición Ecológica de España. Adicionalmente, se proporcionó información sobre las plantaciones de árboles a ChatOpenAI para que generara un modelo estimativo de secuestro de carbono.
- 2. Análisis y corrección de errores:** El informe de ChatOpenAI fue analizado por la IA Bard de Google para detectar y corregir errores de fondo y forma. Bard reelaboró el informe final.
- 3. Cálculo del secuestro de carbono:** Se determinó la absorción de CO₂ por cada árbol plantado, basándose en promedios de plantaciones en otras latitudes. Este valor se aplicó a la totalidad del proyecto en cada cantera, considerando el número de árboles plantados durante el período de permanencia de la forestación.

- 4. Análisis por etapas:** Se evaluaron las plantaciones existentes en los predios antes del año 2007 (Etapa 1) y se aplicó una metodología diferente a las plantaciones registradas por la empresa a partir del año 2007 (Etapa 2).

En resumen, el cálculo del secuestro de carbono se basa en la determinación de la absorción de CO₂ por cada árbol plantado, aplicando promedios de otras latitudes y considerando el número de árboles y su tiempo de permanencia en la zona. La fórmula aplicada al cálculo o estimación del carbono fijado se expresa del siguiente modo:

$$\text{Carbono fijado (tC)} = N * G * T * E * P * C * \text{FEB} * 12.0107 * 10^{-6}$$

Donde:

- ✓ N: El número de árboles, es la cantidad de árboles plantados y reportados anualmente por el Vivero Forestal de la Estación Experimental de Rehabilitación Ambiental (VFEERA) Paso de Piedra. Se expresa en unidades de número, o pies.

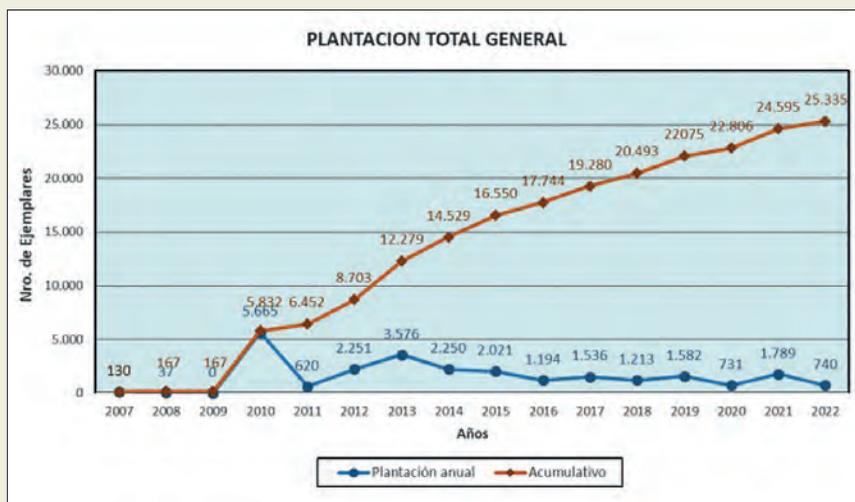


Figura 6. Gráfico de plantaciones realizadas por Canteras Yaraví S.A. desde 2007 al 2023.



- ✓ G: La tasa de crecimiento anual es la cantidad de crecimiento que experimenta un árbol en un año. Se expresa en unidades de centímetros por año, dado que no ha habido un estudio de campo exhaustivo se aplican valores promedio para las especies consideradas de acuerdo con bibliografía consultada y datos de internet o IA.
- ✓ T: El número de años de crecimiento, es el tiempo durante el cual los árboles crecen. Se expresa en unidades de años desde su plantación hasta la fecha.
- ✓ E: El éxito de explotación, es el estimado por el personal del Vivero de la Estación Experimental de Paso de Piedra y representa la cantidad de biomasa que se obtiene de los árboles y que existiría después de su tala, quema o destrucción. Se expresa en unidades de porcentaje. En nuestro caso cada cantera y sitio ha tenido distintos eventos que han incidido en la pérdida de ejemplares luego de su plantación.
- ✓ P: El peso seco por metro cúbico es la densidad de la biomasa seca. Se expresa en unidades de kilogramos por metro cúbico. Dado que no ha sido posible hacer mediciones in situ se apela a datos promedio disponibles en la bibliografía, internet y consultas (prompts) con distintas IA.
- ✓ Fc: La fracción de carbono en la materia seca es la cantidad de carbono que hay en una unidad de masa de materia seca. Se expresa en unidades de toneladas de carbono por tonelada de materia seca y es el valor sugerido por el informe del IPCC de 1996, y que ronda el valor de 0.5 según la especie según consta en el Manual del Ministerio de la Transición Ecológica de España.
- ✓ FEB: El factor de expansión de biomasa es un factor que tiene en cuenta la distribución de la biomasa en el árbol. Se expresa en unidades de toneladas de materia seca por tonelada de volumen. Este es un valor promedio considerado por el IPCC en su informe de 1996 que asciende a

COMPARATIVO ENTRE CANTERAS DESDE 2007 A 2022		
CANTERA	Nº DE PIES plantados	Tn C estimadas
LA FLORIDA	6165	6871
Campos LA FLORIDA R88	4546	3383
LA CERAMICA	374	681
PETREA	2138	5072
MINERA	2100	1767
LA MARIA	2741	1063
NAPALOFU	374	681
TOTALES	18438	19518

Tabla 1. Pies plantados por cantera y toneladas carbono estimadas..

0.8. según consta en el Manual del Ministerio de la Transición Ecológica de España. Esta fórmula puede ser precisa en cuanto al cálculo, pero tiene como debilidad que los datos de pérdida y crecimiento son estimativos o estadísticos. Sin embargo, tiene en cuenta los factores relevantes para calcular el secuestro de carbono. Sus resultados no son definitivos, sino una aproximación que deberá ser corroborada con estudios de campo en caso de que se considere necesario. Los valores de las estimaciones de toneladas de carbono secuestrado por las plantaciones de Canteras Yaraví S.A. entre 2007 y 2023 solo deberían ser utilizados con fines de comparación y no en términos absolutos como una base para realizar ajustes y mejoras en la política forestal y de gestión ambiental de la empresa (**Tabla 1**).

CONCLUSIONES

La política forestal de Canteras Yaraví S.A. ha permitido mejorar su entorno y retirar además una cantidad significativa de CO₂ de la atmósfera y almacenarlo en forma de biomasa forestal. Esto se ha logrado gracias a la implementación de plantaciones forestales ajustadas a las condiciones particulares de cada cantera, las cuales han demostrado ser relativamente exitosas en términos de secuestro de carbono. Sin embargo, aún existen áreas de mejora. Continuaremos trabajando en el perfeccionamiento de

las técnicas de medición y en la selección de especies más adecuadas para el secuestro de carbono, además de optimizar la gestión de las plantaciones para reducir las pérdidas de árboles y aumentar en consecuencia la captura de CO₂. Consideramos que en general, la política forestal de Canteras Yaraví S.A. ha tenido buenos resultados en términos ambientales. No obstante, es fundamental continuar con los esfuerzos para mejorar su eficiencia y eficacia.

BIBLIOGRAFÍA

- Ruggiero, M, Leggiero, J., Bó, M. J., López de Armentia, A., y del Río, J. L. (2008). Forestación temática biogeografía como proyecto alternativo para la rehabilitación ambiental en una cantera de áridos. Primer Congreso Argentino de Áridos y VI Jornadas Iberoamericanas de Materiales para la Construcción, Tomo I, pp. 101-105 ISBN 978-987-24740-1-0.
- Leggiero, J., Ruggiero, M. y del Río, 2012. Forestación en canteras proveedoras de áridos para el hormigón elaborado. J.L. III Congreso nacional de Áridos, Cáceres España. Ponencias y Resúmenes, pp261.
- Fernández González, J. 1998. La biomasa como energía alternativa para reducir el CO₂ atmosférico. Homenaje a D. Angel Ramos Fernández. Real Academia de Ciencias, Academia de Ingeniería ETSI de Montes. Madrid.
- Guía Para La Estimación De Absorciones De Dióxido De Carbono. Ministerio para la Transición Ecológica, España. Mayo de 2019 Versión 4. 🟢

EMISIÓN CERO INFINITAS POSIBILIDADES

100% eléctrica, más rendimiento, cero emisiones al medio ambiente



856H-E

LA LÍNEA MÁS COMPLETA DE EQUIPOS VIALES, DE CONSTRUCCIÓN, LOGÍSTICA Y TRITURACIÓN



Stock de repuestos
100 % originales



Servicio técnico
garantizado



Más de 40 distribuidores
y sucursales en todo
el país



Única fábrica de
autoelevadores
del país



La Industria Minera celebró su día: la importancia de un sector clave para el país

En un festejo que se destacó por resaltar el rol de la minería no metalífera para el país, el sector habló de las expectativas y de la necesidad de poner en marcha más proyectos. Participaron los gobernadores de Córdoba y San Juan, Llaryora y Orrego respectivamente.

La Cámara Argentina de Empresas Mineras (CAEM) celebró Día de la Industria Minera, con una cena en la Ciudad de Córdoba. El evento congregó a más de 350 personas, incluyendo numerosos funcionarios. Entre ellos, los gobernadores de las provincias de Córdoba, Martín Llaryora, y de San Juan, Marcelo Orrego. En este marco, el presidente de CAEM, Roberto Cacciola, destacó la voluntad del sector de que “se concreten los proyectos, se genere empleo de calidad y bien remunerado, de contribuir a la disminución del desempleo, fortalecer a las economías regionales y generar mayores divisas para el país. En fin, que la industria minera sea un actor relevante para salir del estancamiento en el que nos encontramos”.

En cuanto a la elección de Córdoba como sede de la celebración, Alejandra Cardona, Directora Ejecutiva de CAEM, explicó que hay un grupo de minerales imprescindibles, tales como las sales, cales, carbonatos, rocas, piedras y áridos. “Córdoba es una gran productora de estos minerales sin los que las industrias del plástico, pintura, cemento, vidrio, cerámica no podrían desarrollarse. Los minerales de Córdoba son insumo de buena parte de la producción farmacéutica y también sirven para producir alimentos balanceados, además de su insustituible función en la mejora de los suelos para la producción agrícola”.

El gobernador cordobés destacó en sus palabras que Argentina “necesita de la minería, el petróleo y el gas” y la importancia de que esto lo digan no solo dirigentes de provincias donde estas industrias son las principales, sino que lo digan

también “dirigentes de la Argentina, indistintamente de su partido político”.

En tanto que Hernán Soneyro, de CEMINCOR, brindó datos sobre la minería de las canteras. “En el mundo se producen 44 billones de toneladas de áridos al año. El ratio por habitantes anual en algunos países como Canadá y Estados Unidos, es de 12 tn/hab, en Europa de 6tn/hab y en China 17tn/hab. Hoy Argentina no llega al 1,5 de tn/hab. ¿Qué significa esto? Mayor generación de áridos, es mayor calidad de vida a través de la infraestructura. Mayor infraestructura, significa mejora las herramientas para superar nuestros índices de pobreza (obras de agua, cloacas, caminos, hospitales, etc.)”.

Estuvieron también presentes los embajadores de Canadá, Reid Douglas Sirrs, y de Perú, Carlos Chocano Burga; el Secretario de Minería de la Nación, Luis Lucero; el presidente de la Comisión de Minería de la Cámara de Diputados, Walberto Allende; el Ministro de Producción Ciencia e Innovación Tecnológica de Córdoba, Pedro de la Rosa; la Ministro de Minería y Medio Ambiente de Mendoza, Jimena Latorre; el Presidente del Segemar, Julio Novillo y el Presidente de Cemincor, Francisco Caruso, entre otros funcionarios.

La celebración se caracterizó además por ser carbono neutral. Genneia, compañía líder en generación de energías renovables en el país, neutralizó la huella de carbono del evento con Certificado de Reducción de Emisiones (CER) provenientes de sus centros de generación de energía limpia con el objetivo de reducir el impacto ambiental. El cálculo de la huella de carbono fue realizado por la consultora especializada ProSustentia.

El 7 de mayo se conmemora el “Día de la Minería”, en conmemoración a la primera Ley de Fomento Minero sancionada el 7 de mayo de 1813 por la Asamblea Constituyente, a propuesta de la Junta de Gobierno. El encuentro contó con el auspicio de Los Azules, Minera Aguilar, Grupo Petersen, DSI Underground, Max Capital, CAPMIN, Minera Santa Cruz, Albemarle, Alcalis de la Patagonia, Accenture, Arcadium Lithium, Josemaría, M3, Pan American Silver, Dorado Exploraciones & Servicios, BBVA, Banco Comafi, Río Tinto Rincón Litio, Mansfield Minera, Abrasilver, Cargas del Plata, First Quantum, Eramet, Exar, Mara, Fortescue, Glencore Pachón y la Cámara de la Piedra de la pcia. de Buenos Aires. Y también con el acompañamiento institucional de UIA, Camarco, Arminera, Genneia y Panorama Minero. Palabras de Roberto Cacciola, presidente de CAEM

Es importante destacar que Córdoba nos abre la puerta para celebrar en conjunto. El día de la Industria Minera, un evento de relevancia Federal, y Córdoba será también en pocos días la anfitriona de otro evento de gran trascendencia federal, el Pacto de Mayo.

No voy a mencionar nuevamente los motivos por los cuales estamos aquí en Córdoba para celebrar el día de la Industria Minera. Alejandra lo ha argumentado con sobrada claridad. Pero creo que vale la pena que les cuente una pequeña anécdota que sucedió hace unos pocos días.

La anécdota, nos marca que lo que para nosotros resulta obvio, para gran parte de la ciudadanía no lo es y por tanto tenemos mucho trabajo por hacer en materia comunicacional. Hoy estamos presentes todos

los sectores, la minería del litio, del cobre, del oro y de la plata, del zinc y el plomo y de todos los minerales industriales.

No tenemos ninguna duda de que la minería es uno de los principales motores del crecimiento que, si se dan determinadas condiciones, contribuirá significativamente a un despegue efectivo de la economía Argentina.

Se ha avanzado muchísimo en la integración público – privada fundamentalmente en las provincias mineras y a nivel nacional, nos encontramos en pleno proceso de colaboración con las autoridades nombradas recientemente, a través del diálogo y determinación para abordar algunos temas que comentaré un poco más adelante.

El crecimiento genera muchos desafíos, capacitación, desarrollo de proveedores e infraestructura, entre otros. Pero, por sobre todas las cosas, un compromiso firme de todos para lograr que sea ordenado y equilibrado. Es responsabilidad de todos los que estamos presentes ser parte activa en los objetivos, que nos son comunes.

Para ejemplificar esos objetivos comunes, queremos que se concreten los proyectos, se genere empleo de calidad y bien remunerado, contribuir a la disminución del desempleo, fortalecer a las economías regionales, y generar mayores divisas para el país. En fin, que la industria minera sea un actor relevante para salir del estancamiento en el que nos encontramos en estos días.

Rápidamente quiero comentar la importancia de cada uno de los sectores que conformamos la industria minera, y las particularidades que están atravesando en este momento, cada uno de ellos.

El sector del oro y de la plata representa aproximadamente el 70% de las exportaciones mineras en la actualidad. En cuanto a su utilización en la industria, tanto el oro como la plata poseen propiedades de alta conductividad eléctrica. Si bien no se utilizan masivamente por su elevado costo, están presentes en la industria fotográfica, química, médica y electrónica. Tengamos en cuenta que tanto el oro como la plata son metales utilizados para la fabricación de celulares, elementos que nos acompañan permanentemente en la vida moderna, junto con otros metales tales como el aluminio, el cobre, el



cobalto, etc. También se utilizan en la fabricación de equipamiento de alta complejidad.

La realidad de la minería del oro y de la plata en Argentina es que la mayoría de los proyectos en operación son maduros, que de no incrementar la exploración, están próximos a concluir su ciclo de vida. Es imprescindible estimular fuertemente la exploración tanto en los proyectos en producción como en aquellos que podrían derivar en nuevos yacimientos. Hemos conversado y celebramos el trabajo articulado con el Sr. Secretario de Minería de la Nación, para elevarle propuestas para estimular la exploración.

El litio, en pleno crecimiento, con tres proyectos en producción, seis en construcción y más de 20 en exploración, resulta fundamental por su contribución a la electromovilidad y la reducción de la huella de carbono.

El cobre, sector expectante desde hace décadas, con la posibilidad de un gran aporte debido al alto nivel de inversión por la envergadura de los proyectos. Se trata de un metal insustituible en la conectividad en todas sus formas y en la electromovilidad. Una gran herramienta, que podrá contribuir al inicio de la construcción de estos proyectos será la esperada sanción del RIGI.

Es importantísimo destacar que tanto el litio como el cobre resultan imprescindibles para hacer frente al cambio climático. Transversal a los sectores mencionados encontramos a todos los minerales no metalíferos y algunos metalíferos vinculados fundamentalmente con la construcción, denominados genéricamente como minerales industriales. La provincia

de Córdoba, junto con la de Buenos Aires, son líderes en la producción de estos minerales. Digo transversal porque estos minerales son además, imprescindibles para la construcción de los proyectos de litio que se encuentran en proceso y los de cobre que esperamos se concreten. Si bien no participan significativamente en la exportación nos permiten sustituir importaciones en el orden de cuatro mil millones de dólares anuales.

Estos minerales están experimentando una brusca caída de su demanda debido fundamentalmente a la paralización de la obra pública. Por tal motivo, debemos trabajar con inteligencia para buscar alternativas que permitan regularizar la demanda y revertir la profunda caída. Conversando con referentes de este sector, pertenecientes a las provincias de Córdoba y Buenos Aires, hemos acordado trabajar fuertemente durante las próximas semanas para elaborar propuestas concretas.

En otro orden de cosas, estamos avanzando con firmeza en el programa Hacia una Minería Sustentable (HMS) y continuamos participando activamente en el EITI. En este último caso, vale la pena destacar que todas las empresas mineras exportadoras reportan sus datos al EITI. Hoy honramos y distinguimos a todos los trabajadores mineros, artífices fundamentales para la consolidación de la industria. Pertenecemos a una actividad noble, con prácticas de gestión responsable, indispensable para la vida moderna. Estamos muy orgullosos de lo que hacemos y este evento nos permite mostrar lo que somos y lo que representamos, con mucha pasión. 🇨🇦



Iluminando el camino: avances en la demarcación vial retroreflectante

INTRODUCCIÓN

Las marcas viales juegan roles importantes en la seguridad vial, desde guiar el flujo del tránsito y delinear carriles, hasta mejorar la visibilidad y reforzar señalizaciones, asegurando una conducción segura y ordenada. Además, existen estudios que demuestran cómo la retrorreflexión de las marcas viales mejora significativamente la visibilidad nocturna, permitiendo a los conductores continuar su camino en dicha condición. Esta característica es decisiva para proporcionar información esencial sobre las carreteras y las acciones que los conductores deben tomar, mejorando así la seguridad y la movilidad del tránsito. Para lograr que la demarcación presente este fenómeno de retrorreflexión se adicionan microesferas a los materiales base para conformar lo que comúnmente se denomina marca vial. El material base utilizado puede ser termoplástico, plástico en frío o pinturas. En la **Figura 1**, se presenta una fotografía de un material termoplástico con microesferas sembradas del lado izquierdo y, el material sin el agregado de microesferas a la derecha. Es posible observar que el flash de la cámara evidencia el efecto que pro-

duce la iluminación de los vehículos en condiciones nocturnas en el caso de las microesferas sembradas.

La degradación de las marcas viales es un fenómeno inevitable que compromete la seguridad vial a lo largo del tiempo. A pesar de su importancia para la orientación y seguridad de los conductores, estos elementos están constantemente expuestos a factores ambientales y físicos que deterioran su visibilidad y efectividad.

De forma general, los principales factores que influyen en la degradación de la demarcación horizontal (**Figura 2**) son:

- **Acción climática sobre la demarcación:** el clima afecta directamente la eficacia de las marcas viales, desde su durabilidad hasta cómo se aplican. La lluvia complica la visión de los conductores durante el día, mientras que, por la noche, el brillo de los faros del vehículo, el uso del limpiaparabrisas y el pavimento mojado pueden hacer que la conducción sea un desafío. Sumado a esto, la acumulación del agua de lluvia puede disminuir rápidamente la visibilidad de las marcas en el pavimento.

- **Material utilizado en la demarcación:** la elección del material base para conformar la demarcación horizontal de nuestras vías refleja un compromiso con la seguridad y la sostenibilidad. Se utilizan desde pinturas a base de agua hasta termoplásticos y plásticos en frío, cada material se debe seleccionar considerando múltiples aspectos tales como el volumen de tránsito, las condiciones específicas a las que se encuentra sometido, buscando siempre garantizar la máxima visibilidad y durabilidad. Un estudio reveló que algunas tecnologías de pinturas a base de agua, que presentan un mayor compromiso con el ambiente, muestran mejor resistencia al desgaste comparadas con las solventes. Sin embargo, se muestran susceptibles al efecto de lluvias inesperadas, especialmente en condiciones de humedad y baja temperatura. Este aspecto plantea desafíos que se deben tener en cuenta en los ensayos de desempeño de las marcas viales.

- **Tipo de pavimento y textura superficial:** la durabilidad y la visibilidad de la señalización del pavimento están determinadas en gran medida por el tipo y la condición del sustrato. Los materiales del sustrato sobre los que se aplican las marcas de pavimento se dividen en dos categorías: pavimento de hormigón (rígidos) y pavimento asfáltico (flexibles). La interacción entre las marcas viales y el tipo de pavimento subyacente es una importante área de estudio. Investigaciones recientes han demostrado cómo la textura y la condición del pavimento —pavimento rígido o flexible— determinan la efectividad de estas guías visuales. Entre ellos, Zhang et al. (2013) en EEUU.,



Figura 1. Diferencia en el aspecto visual de las muestras de demarcación con adición de microesferas. Fuente: elaboración propia.

destacan cómo las superficies con texturas más rugosas pueden requerir un mantenimiento más frecuente de las marcas viales. Por otro lado, Hawkins y Smadi (2011) estudian superficies de pavimentos flexibles con textura alta (seal coat) y observan valores de retrorreflexión más bajos en el material de marcado cuando son comparados con superficies más lisas. Además, destacan otras características, tales como: rápido deterioro de la retrorreflexión para los termoplásticos, dificultad de cubrir todos los agregados cuando se emplea el espesor típico de termoplásticos aplicados por spray. Estos hallazgos demuestran la necesidad de unificar criterios en los ensayos de durabilidad y visibilidad, acentuando que la búsqueda de vías más seguras es una tarea en la cual cada elemento, desde la composición del pavimento hasta el tipo de material utilizado, juega un papel fundamental.

• **Posición de la demarcación:** la investigación de Salles et al. (2015) resalta cómo el tipo de material utilizado, la ubicación específica de las marcas y el constante paso de vehículos juegan un rol importante en la efectividad de las marcas. En este trabajo manifiestan que no todas las marcas viales se desgastan de igual manera. Por ejemplo, las marcas transversales, tales como las sendas peatonales o líneas de frenado, sufren un desgaste notable. Esto se debe al contacto constante con los neumáticos, que deja huellas específicas y erosiona las marcas más rápidamente. Por otro lado, las marcas en el centro de la carretera mantienen mejores niveles de retrorreflexión que las ubicadas en los bordes. Esto se debe a que los bordes suelen acumular suciedad, lo que ensucia la marca y disminuye la capacidad de reflejar la luz de las marcas hacia los conductores, haciéndolas menos visibles. Este

estudio resalta la importancia de considerar todos estos factores cuando se planea la demarcación de las carreteras, asegurando que todas nuestras marcas viales sean tan duraderas y visibles como sea posible.

• **Acción del tránsito (volumen y composición):** el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) es un parámetro utilizado para la selección de técnicas de marcado. En vías con un tránsito denso y constante, se suele optar por soluciones como termoplásticos aplicados en caliente. Además, la composición del tránsito puede afectar la vida útil de estos materiales. Por ejemplo, las rutas que soportan un flujo continuo de camiones pesados o colectivos experimentan un desgaste más acelerado de sus marcas viales comparadas con aquellas predominadas por autos y motos.

CLEANOSOL ARGENTINA S.A.I.C.F.I.

50 años
haciendo caminos más seguros

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Fabricante Homologado de Señales **3M**
Delineadores Deletables
Señales Turísticas
Hitos de Arista

DEMARCACIÓN HORIZONTAL

Spray / Línea Vibrante
Línea para Lluvia
Bandas Óptico Sonoras
Preformadas
Tachas Reflectivas

CONSERVACIÓN VIAL

Microaglomerado en Frio
Material para Bacheo en Frio
Defensas Metálicas Certificadas
Amortiguadores de Impacto
Terminales Deletables

Mendoza 1674 / Avellaneda / Te.: 011-4135-7200 / ventas@cleanosol.com.ar



Figura 2. Principales factores que afectan a las marcas viales. Fuente: <https://www.bing.com/images>.

Aunque hemos explorado una amplia gama de factores que influyen en la efectividad y durabilidad de las marcas viales, es necesario reconocer que cada situación es única. La selección de materiales para la demarcación horizontal no es una decisión que se pueda tomar a la ligera, ni basada exclusivamente en recomendaciones generales. La realidad es que lo que funciona en una carretera puede no ser adecuado para otra, dada la diversidad de condiciones a las que están expuestas las distintas vías. Por lo tanto, resulta imprescindible llevar a cabo estudios detallados sobre la durabilidad de los materiales de las marcas viales en contextos específicos. Estos estudios no solo deben evaluar cómo se comportan los materiales bajo condiciones reales de tránsito y climáticas, sino también cómo responden a los desafíos particulares de cada entorno. Solo a través de este análisis minucioso es posible garantizar la selección de sistemas de demarcación vial que ofrezcan las mejores condiciones de visibilidad, durabilidad y seguridad para todos los usuarios de la carretera.

DESAFÍOS ACTUALES

En el ámbito de las marcas viales, es una prioridad entender cómo estos ele-

mentos esenciales de la seguridad vial resisten el paso del tiempo y las adversidades del clima y el tránsito. Tanto fabricantes como aplicadores buscan métodos fiables para predecir el desempeño de estos materiales a lo largo de su vida útil. Alrededor del mundo, se utilizan diversas técnicas para garantizar que las marcas sean duraderas y visibles. En Argentina, por ejemplo, se lleva a cabo un método denominado "ensayo de referencia" que consiste en aplicar marcas viales en segmentos específicos de las carreteras y observar cómo resisten al paso del tiempo. En cambio, en los Estados Unidos y Europa, se encuentran ensayos normalizados para la evaluación de la durabilidad. Se tiene, por un lado, los lineamientos para realizar pruebas de campo establecidos en las normas ASTM D713 en EE.UU. y UNE EN 1824 en Europa. Y, por otro lado, el procedimiento de ensayo en los simuladores de desgaste que establecen un valor de pasos de rueda para evaluar la durabilidad de acuerdo a la norma EN 13197. Estos últimos, permiten obtener una visión preliminar de cómo se comportarán las marcas ensayadas con el tiempo en un lapso mucho más corto que las pruebas tradicionales, pero presentan la desventaja de que existen

contados equipos disponibles y es muy costosa su construcción. En contraste, en EE.UU., el enfoque utilizado se centra en pruebas de campo a través del programa NTPEP (National Transportation Product Evaluation Program), evaluando las marcas viales en condiciones de tránsito y climas variados. Este método proporciona datos sobre cómo las marcas resisten el uso diario en diferentes entornos, aunque requiere el uso de carriles exclusivos y es necesario un período de tiempo más extenso, generalmente dos años. Es evidente que ambos enfoques enfrentan desafíos. Los ensayos de campo dependen en gran medida de las condiciones específicas del lugar, mientras que los simuladores de desgaste son costosos y escasos. Por último, los métodos actuales para evaluar la abrasión de las pinturas pueden no reflejar con precisión las condiciones reales de las marcas en la carretera.

Esta disparidad en los métodos de prueba, y la falta de normativa específica en nuestro país subraya la necesidad de desarrollar nuevos procedimientos que sean prácticos, económicos y que puedan predecir fielmente cómo los distintos materiales responderán al tránsito real. De esta forma, la finalidad es encontrar formas efectivas y simples de comparar materiales y técnicas utilizando equipos viales, para que las marcas viales sean duraderas, y que, de esta forma contribuyan de manera significativa a nuestra seguridad vial.

INNOVACIONES Y AVANCES TECNOLÓGICOS

Los ensayos implementados en el centro de investigaciones viales LEMaC buscan evaluar el comportamiento de las marcas viales en el tiempo considerando el efecto de la humedad y el tránsito de vehículos. En los estudios realizados, se prioriza el desarrollo de metodologías sencillas que combinan la accesibilidad para laboratorios viales con la capacidad de simular las condiciones reales a las que se enfrentan las marcas viales. En este artículo, se presenta el uso del equipo de abrasión por vía húmeda WTAT (Wet Track Abrasion Tester), utilizado en el diseño de lechadas asfálticas.

En este caso, se realiza la valoración del material a través de la evolución de las propiedades esenciales. Las mismas son la retrorreflexión, luminancia en condiciones de iluminación difusa, resistencia al deslizamiento y el aspecto visual luego de distintas instancias de ensayo.

En la prueba realizada se utiliza una sistemática de ensayo que consiste en el uso de una chapa cincada sobre las que se aplica la marca vial conformada con pintura acrílica base solvente sobre la que se siembran microesferas acordes al material. La muestra así conformada, se coloca en un recipiente con agua por el transcurso de una hora y se ensayan 5 minutos en el agitador mecánico utilizado para el ensayo lechadas asfálticas (*Figura 3*).

Este procedimiento se reitera y, luego de cada instancia de ensayo, se evalúa la retrorreflexión, luminancia, la resistencia al deslizamiento, el aspecto visual mediante una cabina preparada para tal fin. Estos resultados se presentan en la *Figura 4* y *Figura 5*.

Los resultados obtenidos con la evaluación del retrorrefleómetro revelan que, inicialmente, la luminancia y la retrorreflexión de las marcas viales mejoran, probablemente debido a la eliminación de microesferas excedentes que, al principio, oscurecen las pinturas. Sin embargo, con el tiempo, estos valores tienden a disminuir, lo que sugiere un desgaste gradual de la retrorreflexión. Este efecto es coincidente con algunas curvas de degradación estudiada en pruebas de campo por varios autores (Thamizharasan et al., 2003.; Sarasua et al. 2003). En cambio, la resistencia al deslizamiento aumenta, indicando que la pérdida de microesferas genera una superficie más áspera.

En la *Figura 5* es posible observar la evolución de la muestra, en cuanto a visibilidad, durante cada instancia del ensayo, utilizando la cabina de evaluación visual implementada en el centro. La misma permite analizar las marcas viales bajo diferentes condiciones de luz, imitando tanto la luz diurna como la nocturna.



Figura 3. Ensayo WTAT sobre marcas viales.
Fuente: Mechura, 2021.

De esta forma se refleja un segmento del progreso actual en la investigación sobre señalización vial, pero, además es un llamado a la acción para fomentar una colaboración entre investigadores, fabricantes de materiales, y autoridades viales. La concordancia entre estos actores es fundamental para superar los desafíos inherentes a la señalización vial y

HAENNI
A Baumer Company

menos CO₂

menos accidentes

menos reparaciones

menos competencia desleal

Báscula móvil WL-108

a veces... menos es más

www.haenni-scales.com

wasserberg

Wasserberg S.A. - Zabala 3837 (C1427DYG) C.A.B.A. - T: (011) 4551-1430 - www.wasserberg.com



para garantizar que nuestras carreteras respondan efectivamente a las demandas de una sociedad que evoluciona constantemente.

CONCLUSIONES

En resumen, este trabajo ayuda a comprender la complejidad y la importancia de las marcas viales y a reconocer su papel fundamental en la guía y seguridad del tránsito. La durabilidad, la retroreflexión en distintas condiciones y la sostenibilidad de los materiales son desafíos clave en la búsqueda de una infraestructura vial que pueda adaptarse a las demandas que aparecen con la llegada de nuevas tecnologías.

Este enfoque permite a los laboratorios viales obtener información sobre la durabilidad y el desempeño de las marcas viales en condiciones simuladas de tránsito y humedad.

Este artículo no solo refleja parte del estado actual de los trabajos que se vienen desarrollando sobre señalización vial, sino que busca resaltar la importancia de la colaboración continua entre investigadores, fabricantes y autoridades viales para superar estos desafíos y garantizar que nuestras carreteras se mantengan a la altura de las necesidades de una sociedad en constante evolución.

REFERENCIAS

Babić, D., Burghardt, T. E., & Babić, D. (2015). Application and characteristics of waterborne road marking paint. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 5(2), 150-169.

de Salles, L. S., da Silva Pereira, D., Teixeira, D. L. K., & Specht, L. P. (2015). Avaliação retrorefletiva de pintura de demarcação horizontal: peculiaridades e considerações sobre a norma e os requisitos mínimos nacionais. *Transportes*, 23(3), 5-17.

Mechura V., "Nuevas tecnologías en recubrimientos retroreflectantes para demarcación vial", [Ph.D. dissertation], UTN FRLP, Bs. As., Argentina, 2021. [Online]. Available: <http://www.https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/5919>.

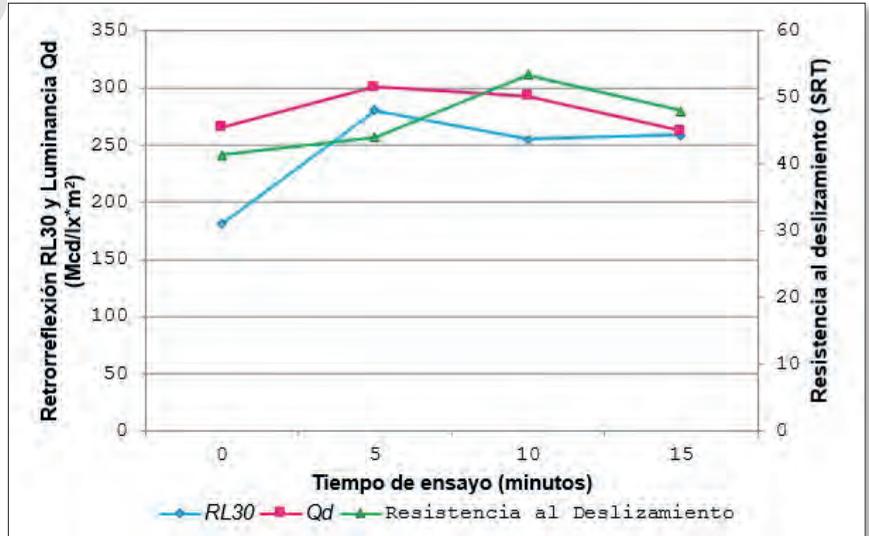


Figura 4. Resultados de RL30, Qd y resistencia al deslizamiento en cada una de las insyancias del ensayo WIAT. Fuente: Mechura, 2021.

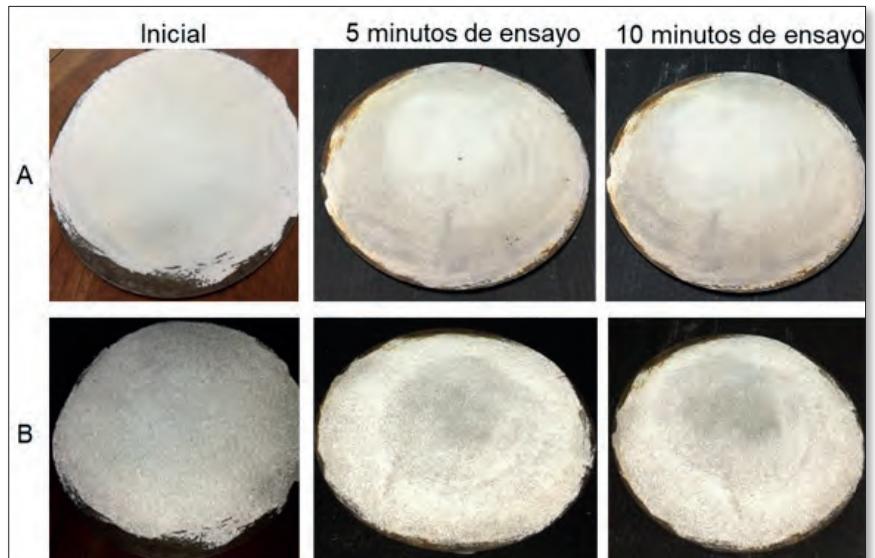


Figura 5. Foto de la muestra en la cabina. A: cabina iluminada sin flash en la cámara. B: cabina sin iluminación con flash activado en la cámara. Fuente: Mechura, 2021.

Mechura, V., Lopez, A. (2023), Visibilidad de los sistemas de recubrimientos de demarcación vial, *Revista Vial*, 153,16-20.

Migletz, J., Fish, J. K., & Graham, J. L. (1994). Roadway delineation practices handbook (No. FHWA-SA-93-001). United States. Federal Highway Administration. "Reflective road markings improve visibility & safety." (n.d.). World Highways. Recuperado de www.worldhighways.com/wh11/feature/reflective-road-markings-improve-visibility-safety

Sarasua, W. A., Clarke, D. B., & Davis, W. J. (2003). Evaluation of interstate pavement marking retroreflectivity (No. FHWA-SG-03-01).

Schweigger, E. (2005). Manual de pinturas y recubrimientos plásticos. Ediciones

Díaz de santos.

Smadi, O., Hawkins, N., & Bektaş, B. A. (2011). Roadway Lighting and Safety: Phase II-Monitoring Quality, Durability, and Efficiency.

Thamizharasan, A., Sarasua, W. A., Clarke, D. B., & Davis, W. J. (2003, January). A methodology for estimating the life-cycle of interstate highway pavement marking retroreflectivity. In 82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC.

Zhang, G., Hummer, J. E., Rasdorf, W., & Mastin, N. (2013). The impact of pavement type and roughness on paint marking retroreflectivity. *Public Works Management & Policy*, 18(1), 41-55.



Reductor de velocidad vial Modelo R.1500 con Puntera
 Medidas del módulo: Largo 1,50m - Ancho 50cm - Altura 8cm
 Regula la velocidad a 30km/h



Dispositivo para reducir la velocidad por desvío de los vehículos
 Modelo 2x100-100 Medidas del módulo: Largo 25cm - Ancho 40cm - Altura 10cm
 Modelo 3x200 Medidas del módulo: Largo 1,20m - Ancho 15cm - Altura 10cm



Cordón Modelo S.1200 y Módulo curvo Modelo S.30
 Medidas del módulo:
 Largo 1,20m - Ancho 15cm - Altura 10cm
 Espacios verdes - carreritos - plazas.



Separador de vías Modelo R.400.100 con Puntera
 Metrobus del Bajo
 Casa de Gobierno Ciudad de Buenos Aires
 Medidas del módulo:
 Largo 25cm - Ancho 40cm - Altura 10cm
 Divisor de buses que circulan en sentido contrario

Separador de vías Modelo S.1200.350 con Puntera
 Av. Cabildo - Ciudad de Buenos Aires
 Medidas del módulo:
 Largo 1,20m - Ancho 35cm - Altura 7cm
 Divide las calles de Metrobus del tránsito de vehículos particulares



Reductor de Velocidad vial Modelo R.900 Con Puntera
 Medidas del módulo:
 Largo 90cm - Ancho 40cm - Altura 8cm
 Regula la velocidad a 40km/h



Separador de vías Modelo S.400 con Puntera
 Metrobus de Cabildo Ciudad de Buenos Aires
 Medidas del módulo: Largo 25cm - Ancho 40cm - Altura 10cm

Separador de vías Modelo S.1200 con Puntera
 Medidas del módulo: Largo 1,20m - Ancho 35cm - Altura 7cm



Ciclovia Modelo S.1200.350 con Puntera
 Calle Miró - Ciudad de Buenos Aires
 Medidas del módulo:
 Largo 1,20m - Ancho 35cm - Altura 7cm
 Divide las calles de la bicicleta del tránsito de vehículos particulares



VALLA PLÁSTICA
 W-2000
 Ancho: 2020 mm
 Alto: 1070 mm
 Grosor: 60 mm
 Peso Total: 142 kg



Topo de estacionamiento Modelo S.600 con reflectivos
 Medidas del módulo:
 Largo 60cm - Ancho 15cm - Altura 10cm



Tacha redonda con reflectivos Modelo TR.930.T12
 Medidas del módulo:
 Diámetro 12,5cm - Altura 2,5cm
 Reduce la velocidad del tránsito.

Tacha redonda Modelo T.10.W
 Medidas del módulo:
 Diámetro 10cm - Altura 2,5cm
 Tacha estética para señalamiento.

NUVA S.A.C.I.F.I

José L. Suárez 2610

Teléfono 4686-0600



@nuvavial



ventas@nuva.com.ar



114937-0825



“Argentina es uno de los países más aislados del mundo en términos de comercio internacional”

Entrevista al Ing. Fernando Vilella, Secretario de Bioeconomía.



El Ing. Fernando Vilella, Secretario de Bioeconomía junto a la directora de Revista Vial, Analía Wlazlo

- ¿Cuál es el concepto que nosotros tenemos de bioeconomía?

Ing. Fernando Vilella: Bioeconomía es un modelo de desarrollo que está basado en la capacidad de los productores de gerenciar la fotosíntesis para tener biomásas vegetales y animales. Hasta hoy eso se hace, y se hace muy eficientemente, con baja huella de carbono. Pero a eso le tenemos que agregar un piso dos o tres y eso significa transformar esos productos iniciales. Nuestros

dos principales productos de exportación son la harina de soja y el grano de maíz. El 70% del mes que pusimos lo exportamos como grano, y ni un gramo de eso lo consume un humano. Somos exportadores de alimentos para animales, para que otros produzcan animales. Una primera línea de agregación de valor es transformar las proteínas animales. También en otros productos que reemplacen lo que hasta hoy viene de la petroquímica o la química pesada. Por ejemplo, los biocombustibles. Aquí hay una componente importante, que puede ir la vía de la caña de maíz al etanol, o la vía de la soja tras el aceite a biodiesel.

-Argentina en biodiesel es un jugador importante...

Ing. Fernando Vilella: Sí, pero usa poco, solo el 5% del corte. Una nefasta ley que se hizo hace dos años y medio, disminuyó del 10 al 5% el corte en biodiesel, contradiciendo los acuerdos de

París que Argentina firmó, y estabilizando el tema del etanol en 12%. Ahora sí tiene valores mayores. Estás hablando del 15% en biodiesel, y el 27% hasta hace un par de meses. Ahora está en el 32% de etanol. Entonces, estamos hablando de transformar las biomásas en productos de más valor.

Argentina es uno de los países más aislados del mundo en términos de comercio internacional, y el Mercosur es la zona del mundo más aislada y tiene muy pocos acuerdos globales. Además, en Argentina las exportaciones per cápita son bajas. Desde el 2012 que no hay inversiones privadas sustantivas y no hay generación de trabajo privado. Y si no hay generación de trabajo, no hay productividad. Y si no hay productividad, los salarios medios son más bajos. Y eso, cierra con sociedades más pobres, con menores ingresos, a los cuales tienen que subsidiar los servicios y regalar la comida. Entonces, esos instrumentos están buscando, por un lado, recaudar,



pero por otro, bajar el precio interno de los productos, porque el salario medio de la economía de la Argentina es patético. Hoy mucha gente tiene trabajo y está bajo la línea del progreso. Eso marca justamente el deterioro que hemos tenido los últimos años.

-El deterioro que además va al sistema educativo también...

Ing. Fernando Vilella: Argentina lideró el sistema educativo durante más de un siglo. Hoy, cuando hacen las pruebas hay 6 o 7 países latinoamericanos que están arriba de esto. Ellos vinieron de muy atrás y nos pasaron. Nosotros vamos para atrás, como el cangrejo. Lo mismo con la producción, no hay estímulos de inversión y no hay inversiones desde el 2011 significativas que generen trabajo genuino y que ese trabajo genere riqueza y que sostenga el conjunto de la economía. Entonces, cada vez son menos los que tienen que sostener a otros. Entonces, la propuesta de la bioeconomía es seguir sosteniendo lo que se hace bien, como en la agricultura y en la ganadería, y agregarle las señales y los incentivos para que esa transformación, que hoy se hace fuera del país, se haga en el nuestro, transformándole el producto de más valor.

-¿Cuáles son entonces las líneas generales de esta Secretaría de Bioeconomía?

Ing. Fernando Vilella: La primera es aumentar las exportaciones. Y, además, hacerlo con certificaciones y trazabilidad. Que esa huella menor esté adherida al producto, con lo cual vas a tener un producto de más valor. Y otras formaciones. Ese me parece que es el foco que Argentina debería llevar y en la visión que nosotros tenemos de economía circular, que es un desarrollo federal y que involucra una serie de elementos porque la mayor parte de esa agregación de valor tiene que ser en el propio territorio.

En cuanto al tema del transporte, es importante, porque antes podías transportar de una manera, y ahora son otro tipo de productos. Y ese transporte tiene que tener la menor huella de carbono posible. La logística involucra transportes,



caminos, rutas, infraestructura, involucra conectividad cada vez más. Y bueno, ese conjunto de elementos, infraestructura, es la que hay que construir y que no tener.

-¿Y cómo ves la llegada de la producción respecto a la infraestructura ?

Ing. Fernando Vilella: Las infraestructuras son cada vez más determinantes porque ciertos tipos de productos requieren ser transportados en determinadas condiciones y en determinados momentos. No es que los puedes almacenar y guardar. Entonces, la logística es cada vez más importante.

-Claro, sobre todo en los Caminos Rurales...

Ing. Fernando Vilella: En ese caso, la jurisdicción responsable de los caminos

son los partidos, o los departamentos, depende de la estructura provincial que tengan. En segunda instancia, eventualmente, la provincia. Coincido con la necesidad de capacitación y más, en este tipo de situaciones. En el caso nuestro, estamos ligados a otra área del Estado, no tanto lo nuestro, aunque lo nuestro es perjudicado por esa falta. Todo esto que estamos hablando de falta de infraestructura, transporte, conectividad, tanto de las mercaderías como de la información, atentan y generan costos adicionales de transacción al sistema productivo. Eso es lo que hay que resolver. Es una sumatoria de costos que te sacan competitividad, siempre. Vos podés ser muy competitivo en el lote y después resulta que perdiste porque se te van sumando una serie de defectos acumulados. 🟢



Gestión de activos viales en la provincia de Buenos Aires, Argentina

Con el fin de mejorar la gestión de la red vial provincial de Buenos Aires, la firma ITYAC realizó el relevamiento de estado superficial y el inventario vial de 17.500 km-carril de caminos pavimentados con su equipo escáner 3D de última generación: **SPIDER LCMSTM Multifunción**.

La Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires (DVBA) se propuso mejorar la gestión de sus activos viales mediante la recolección de datos del estado superficial de la Red Vial y la ejecución del Inventario Vial, lo cual se ha logrado mediante financiamiento BID, a través de la Unidad Coordinadora de Programas DVBA.

Esta evaluación de la red constituye una primera etapa, esencial para la posterior implementación de un Sistema de Gestión de los Activos Viales.

A su vez, como parte del desarrollo de este proyecto, se ha efectuado por primera vez el cálculo del Índice de Estado de la metodología argentina a través de algoritmos automatizados que procesan el 100% de la superficie del pavimento.

METODOLOGÍA DE RELEVAMIENTO

Para la medición de los diferentes parámetros de estado se empleó el equipo **SPIDER-LCMS Multifunción**, propiedad de ITYAC. Este equipamiento de última generación permite obtener un escaneo

3D de la totalidad de la superficie del pavimento e integra en un mismo vehículo múltiples sistemas que permiten automáticamente detectar, medir y cuantificar los distintos parámetros superficiales del pavimento en una única pasada por el carril, incluyendo: Rugosidad, Ahuellamiento, Macrotextura, Inspección Automatizada de Fisuras, Desprendimientos y Baches, Exudaciones y otros defectos superficiales, Geometría de la Calzada e Imágenes Tipo Inventario (180°).

ADAPTACIÓN DE INDICADORES DE ESTADO

Mediante la aplicación de la tecnología LCMS, fue posible calcular los parámetros de estado para el 100% de la red. Con toda la información recabada se pudo obtener el **Índice de Estado** de todas las rutas de la red, el cual es un indicador que permite la planificación en el mantenimiento de una red vial. En este punto, el desafío estuvo en la búsqueda de la automatización en el cálculo del Índice para el 100% de la superficie del pavimento.

El Índice de Estado, el cual es un indicador del estado superficial del pavimento, se calcula a partir de 4 coeficientes: D1: Rugosidad, D2: Ahuellamiento, D3: Fisuración, D4: Desprendimientos.

El uso de SPIDER-LCMS en la evaluación permitió obtener los coeficientes D1, D2 y D4 en forma continua. Pero, por norma, la fisuración siempre se evaluó de forma visual solo en el 1% del km.

A partir del gran volumen de información recopilado por SPIDER-LCMS, y aprovechando la herramienta de detección automática de fallas, se desarrolló



Figura 1. Equipo multifunción SPIDER-LCMS ITYAC.

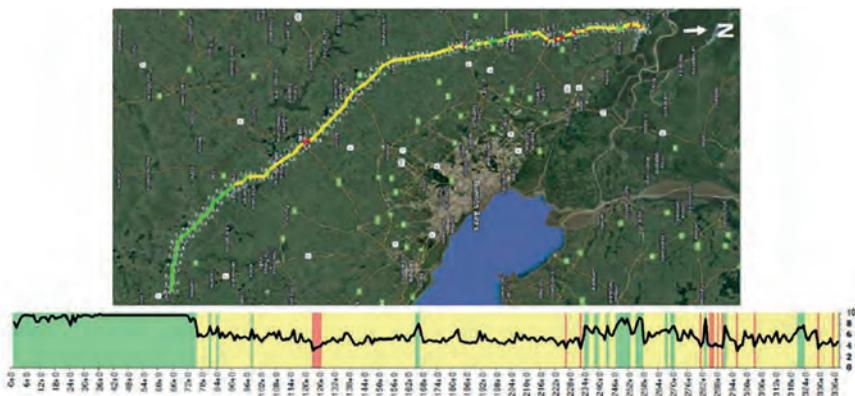


Figura 2. Ejemplo reporte del Índice de Estado.

un algoritmo de procesamiento, lo cual requirió desarrollar un procedimiento que permita vincular las nuevas tecnologías de relevamiento con las técnicas manuales tradicionales de auscultación. En este sentido, la principal dificultad fue la de compatibilizar el algoritmo automático de detección de fallas con los criterios de clasificación de fisuras de la DNV.

Se logró desarrollar un criterio, el cual se validó comparando los resultados del algoritmo con lo obtenido según la metodología tradicional, y se pudo arribar a un resultado aceptable del 80% de confiabilidad realizando el análisis por hectómetro, y un 95% para el análisis kilométrico.

Esta novedosa metodología de procesamiento de información, representa la primera en su tipo en Argentina, mar-

cando un punto de inflexión a la hora de realizar estudios a nivel red en el país, donde anteriormente sólo teníamos información estadística del 2% de la misma, y ahora podemos tenerla para el 100%.

RESULTADOS FINALES

Este proyecto ha permitido, mediante la aplicación de la tecnología LCMS, obtener información completa y actualizada de la totalidad de la red provincial, lo que posibilitará a futuro una mejora en la gestión y organización de los recursos y prioridades de la DVBA.

Dentro de la información recabada, se incluyeron planillas y gráficos por ruta de la totalidad de los parámetros de estado superficial (Rugosidad I.R.I., Ahuellamiento, Macrotextura, Deterioros Superficiales e Índice de Estado) e inventariado vial. La totalidad de la in-

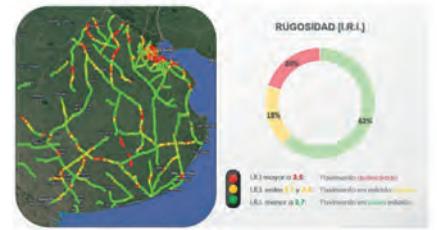


Figura 3. Situación actual DVBA.

formación se encuentra georreferenciada, tal como se muestra en la **Figura 2**.

Es importante destacar que, gracias al avance de la tecnología, se han perfeccionado los procedimientos de auscultación de pavimentos, logrando una importante automatización de los mismos, y reduciendo así notablemente los tiempos de trabajo. 🟢



**CAMARA ARGENTINA
DE CONSULTORAS
DE INGENIERIA**



“La red vial necesita una puesta en valor”

Vial dialogó con Osvaldo Romagnoli, administrador general de la Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza y el nuevo presidente del Consejo Vial Federal (CVF).



Osvaldo Romagnoli, administrador general de la Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza y el nuevo presidente del Consejo Vial Federal (CVF).

- ¿Cuál es la situación actual de Mendoza en cuanto a obras?

Osvaldo Romagnoli: La obra más importante que tiene la provincia en general y particularmente para nosotros es la Ruta Panamericana 82, ya que es una ruta que tiene un crédito BID directo. Es decir, un crédito que tiene base nacional, pero que es gestionado por la propia unidad ejecutora. Esa obra tiene una primera etapa terminada y ya habilitada; una segunda etapa que está en ejecución; y la tercera, recientemente licitada.

La obra hoy está en el orden del 72% de avance y tiene una fecha prevista de finalización a fin del ejercicio 2024. Es una obra de mucha importancia porque es el principal corredor de la provincia. De esa manera, con la primera habilitada, la segunda en ejecución y la tercera por licitar, que es el tramo de 22 kilómetros que va de Gobernador Ortiz hasta los caracoles de Cacheuta, completaríamos la totalidad de la Ruta Provincial 82. Si bien es un eje turístico muy importante y logístico, también es la que abastece desde el punto de vista urbano todo el movimiento hacia la Ruta Nacional 7 y hacia el Chile. Por eso, para esta tercera etapa que estamos adjudicando contemplamos, por primera vez en la provincia, un componente especial, por lo cual hemos incluido asesores para un perfil turístico y para mantener la identidad del lugar. Queremos que todo esto quede ordenado, planificado y, obviamente, jerarquizar la ruta ahora que la vamos a refuncionalizar.

Por otro lado, la otra ruta importante es

la que denominamos Doble Vía del Este, que particularmente permite la vinculación del departamento de Rivadavia, que es un departamento que su posición está alejado de las rutas nacionales, y esta Doble Vía permite un acceso directo desde Rivadavia a la Ruta Nacional 7, en un tramo de aproximadamente 12 kilómetros, donde se está ejecutando hoy la primera etapa con un avance que ya está superando el 50%. Esta obra es importante porque el tiempo de Mendoza, desde el kilómetro cero hasta el punto donde se deriva la Ruta Nacional 7 hacia Rivadavia, tarda aproximadamente 30 minutos, y de ese punto a Rivadavia, otros 30 minutos, siendo que es un tercio de distancia. Con esta Doble Vía del Este se va a reducir a un cuarto esa distancia, lo que genera un retorno económico muy importante porque agiliza el movimiento de carga, reduce la travesía urbana hacia la otra ruta y sobre todo se estaría cumpliendo con un reclamo histórico del departamento.

Por último, una tercera ruta importante que tiene un avance menor y se empezó hace poco, es la Ruta Hualtayarí, en Valle de Uco que contempla una unión, un vínculo estratégico entre un grupo privado y el Estado, donde un grupo de frentistas, empresarios y vecinos invierten y hacen toda la etapa previa de la ruta, alcantarillas, movimientos hacia las propiedades y demás, y el Estado sobre eso, y colaborando con esa fiscalización, genera todo lo que es el alteo, el movimiento del suelo final, la carpeta afáltica y demarcación. Esto se logró, a través de plantear que era una ruta que tenía un gran futuro, pero al momento de ejecutarla no tenía el tránsito medio diario que pudiera. Entonces se planteó el proyecto, se aprobó, se ejecutó, y el Estado cumplió con su parte de efectuar



Nueva Panamericana Ruta Provincial 82 II Etapa - Luján de Cuyo

el componente licitable. Hoy se está ejecutando.

Y después hay varias rutas menores, obras nuevas de conservación, y nos dedicamos mucho para la red secundaria y terciaria. También hay un trabajo de ordenamiento comunal porque estamos trabajando sobre las jurisdicciones para lograr que los propios municipios puedan administrar sus propias rutas. Porque las provinciales atraviesan jurisdicciones, límites provinciales y municipales, atraviesan distintas áreas porque tienen un fin de transporte. Las otras, las que están dentro de lo que es el eje urbano, dentro de esa cuadrícula que el propio municipio define como soberanía territorial, tienen otro objetivo, otra visión. La gente allí vive, desarrolla su comercio, su industria, su culto, su deporte, sus afectos, es decir, las rutas distribuyen en lo urbano. Es importante empezar a dividir esa visión del componente urbano, ruta municipal, al componente de ruta primaria o ruta provincial. Una transporta y la otra distribuye. Es un concepto muy diferente.

- ¿Y en cuanto a las rutas terciarias?

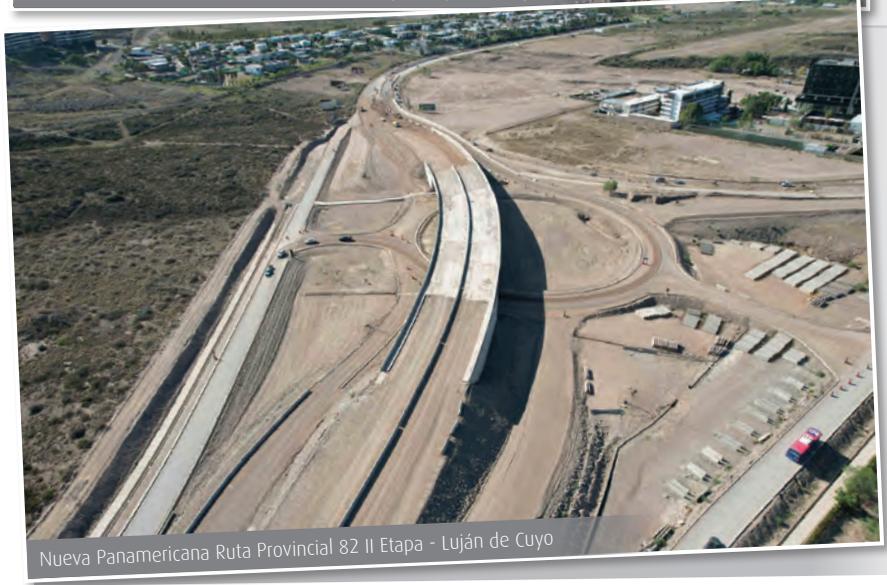
Oswaldo Romagnoli: En lo que respecta a las rutas terciarias, estamos buscando alternativas de mejorar lo que es un trabajo de conservación a través de una estabilización, a través de residuos no contaminantes que son componentes que mejoran la condición de la ruta y mantienen mejor su transitabilidad. Además, no son tan costosos porque estamos aprovechando dos necesidades y estamos utilizando materia que a uno no le sirve y para otro, y de cercanía sí. Abordamos dos temas a la vez. Y después, estamos realizando mucho trabajo para generar convenios con municipios y privados. Porque la intención es trabajar con el Estado en forma seria y organizada y que a ambos les reditúe.

- ¿Ustedes lo animan a realizar concesiones viales?

Oswaldo Romagnoli: Sí. Las experiencias que existieron en el pasado respecto a los consorcios administrando equipos, por lo menos las propias, no han sido buenas. En este caso, el privado tiene una visión de cuál es el uso de esa ruta, cuál es la futura demanda que pue-



Nueva Panamericana Ruta Provincial 82 II Etapa - Luján de Cuyo



Nueva Panamericana Ruta Provincial 82 II Etapa - Luján de Cuyo

de tener, cuáles son las industrias que tienen perspectiva de estar en ese lugar, por lo cual ya le ven un potencial de mayor uso. Entonces se nuclean para que ese mayor uso tenga precisamente una transitabilidad que no degrade la carga que transita por él. Y el Estado puede, a través del complemento que le hace el privado, hacer una alianza de mejora en una ruta provincial. Es la forma de optimizar las cosas.

-¿Y cómo sería el financiamiento de eso?

Oswaldo Romagnoli: La idea es que nadie toque el dinero del otro, sino que cada uno haga su parte. En este caso los consorcios que hemos logrado es, el privado a través de su gerenciamiento tiene una puesta en función de la cercanía o lejanía del camino. Ese dinero lo invierten en alcantarillas u otras obras. El Estado colabora en su fiscalización, pero no en el manejo de esos fondos, ni a quien los privados contratan. Solamente se

pone del lado de hacer una especie de dirección técnica para el privado. Y después, una vez que esto termina, aplica lo suyo sobre eso. Cada uno hace una parte, pero nadie se mete en los fondos de ninguna de las áreas. Creo que el dinero no es lo importante, sino el resultado.

- Claro, es importante que haya una planificación...

Oswaldo Romagnoli: Son inversiones importantes, en particular soy un defensor y un orgulloso de la provincia. Nos sentimos muy cómodos como estamos, siempre adquiriendo nuestras aspiraciones y necesidades. Siempre hay que aspirar a mejorar, a crecer, y para eso hay que complementarse. Igualmente, los logros son menores, sobre todo en las cosas públicas. La herramienta, el lugar y las capitalizaciones de las instituciones no permiten tener un equilibrio en todo lo que necesita el territorio y para eso hay que unirse, complementarse seria-



mente, pero creo que con eso se amplía el margen del trabajo.

- ¿Y cómo trabajan el tema del control de cargas?

Oswaldo Romagnoli: El Cristo Redentor es el paso al Pacífico más importante, maneja el 70% de la carga nacional. Hay un alto tránsito e incidencia de equipos de otros países, fundamentalmente Brasil, después Paraguay, Uruguay, Perú y Chile. La provincia en su lógica organizativa y en su visión de cubrir el territorio, lo que involucra a nivel económico, está buscando alternativas para cubrir el área. El gobernador tiene en su agenda una visión específica de interiorizarse e interactuar entre la función nacional y la visión provincial de esa ruta, porque si la provincia termina atendiendo algo que lo termina perjudicando, se desordena. Entonces hay que terminar de ordenar esto, no generar un impedimento, sino todo lo contrario, agilizarlo, pero que permita que en su mayor uso genere prosperidad y esté reglamentado, que no hagan exceso y que baje el nivel de accidentes.

- ¿De qué se trata el proyecto el Tour de La Leñas?

Oswaldo Romagnoli: El Tour de las Leñas es una apuesta muy importante. Eso está ubicado en la Ruta 220, se llega a través de la Ruta Nacional 40 a la altura de un área que se llama El Sosneado. Es un camino soñado y muy turístico. Va a tener un gran impacto y será internacional porque involucra a Chile también.

- ¿Cuánto es la inversión que necesita la Provincia para llevar adelante todas estas obras?



Ruta Provincial 94 - Tunuyán - Ruta turística

Oswaldo Romagnoli: La verdad que es muy difícil hablar de una inversión. Yo lo que puedo decir es que la red vial necesita una puesta en valor. Necesita el gobierno nacional correr un poco las rutas nacionales. La provincia hoy está asumiendo servicios, apoyos y trabajo en la red nacional. Tenemos una muy buena relación con la DNV del distrito, que nos compone el cuarto distrito. Necesitamos que esa DNV se capitalice y la DPV también lo haga. Es un desafío muy grande.

- Recientemente fue nombrado presidente del Consejo Vial Federal, ¿cuál será su visión al frente del mismo?

Oswaldo Romagnoli: El consejo es un organismo muy importante. Es un espacio que permite el debate entre las provincias de sus respectivas necesidades y también desafíos. Y una reunión de técnicos termina en un valor agregado porque no escatima su formación, si no reconoce cuáles son sus virtudes, también sus defectos. Mi visión será la de

compartir para que todo suba, crezca, y sea proactivo. Creo que podemos desarrollar un círculo virtuoso.

Uno de los puntos fundamentales es ponernos en una campaña, digamos desafiante pero necesaria, de lograr recuperar parte de lo que es un porcentaje de combustible que hoy es muy bajo, 6.24 para toda la provincia del país. Y, además, volver a capitalizar las realidades porque las redes necesitan esa inyección de dinero.

Por otra parte, este es un ámbito para volcar todas las necesidades de equipos, capital humano, recursos y el tema de los laboratorios y capacitaciones. Hay que ordenarlas, distribuirlas y hacer un plan federal para que las necesidades puedan mejorar su actual situación. Hay muy buenos profesionales y muy buena inquietud en parte de los presidentes de las delegaciones, por eso tenemos plena convicción de que podemos trabajar entre todos para aportar lo nuestro para brindar un mejor servicio al usuario y a la comunidad en general. 🟢



Corredor del Oeste - Luján de Cuyo/ Godoy Cruz - Autopista al oeste del Gran Mendoza.



Doble Vía del Este - Rivadavia - Autopista que une esta ciudad con la Ruta Nacional 7.



Osvaldo Romagnoli es el nuevo presidente del Consejo Vial Federal

El administrador general de la Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza, **Osvaldo Romagnoli**, es el nuevo presidente del Consejo Vial Federal (CVF), luego de que resultara elegido por los titulares de las Vialidades provinciales de todo el país, en la asamblea extraordinaria del organismo, celebrada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Romagnoli explicó que “el CVF es un organismo técnico que nuclea a los titulares de todas las vialidades provinciales y tiene como función generar una política federal y estratégica en la vinculación de las provincias a través de sus rutas”. Además, agregó que “es el ente que ejerce la tarea de distribución y contralor del índice de coparticipación que cada provincia recibe de una porción del impuesto a los combustibles, fondo que va a las vialidades de todo el país para infraestructura vial y por el que vamos a luchar para su recomposición”. En cuanto a Mendoza, Romagnoli señaló que “esta presidencia nos beneficia en muchos aspectos porque la Provincia va a estar sentada en una mesa de decisión nacional. Nos permitirá definir con claridad cuál es el consumo de los as-

faltos nacionales y provinciales para que no exista una importación urgente cuando ya haya faltantes, sino que se pueda tener una planificación previa, con una previsión gradual, a precio de mercado y bajando costos”.

La presidencia de Romagnoli al frente del CVF representando a Mendoza, se extenderá por dos años.

ASAMBLEA EXTRAORDINARIA 2024 DEL CONSEJO VIAL FEDERAL

Con la participación de los 24 distritos del país, se llevó adelante la primera Asamblea Extraordinaria 2024 del Consejo Vial Federal, desarrollada en la Ciudad de Buenos Aires.

En el encuentro se trataron diferentes temas relacionados a los fondos viales, actividades de las juntas de asesores durante el año 2024, presentación de las autoridades de la Asociación Argentina de Carreteras, convenio colectivo de trabajo, elección de autoridades del comité ejecutivo para el período 2024-2025.

En este sentido, Ileana Zarantonello, presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de TdF recordó que “los temas que se trataron directamente fueron relaciona-

dos a la parte económica de la situación por la que vienen atravesando las vialidades de todo el país, por lo tanto, se hizo una revisión en cuanto a la evolución de los fondos que se percibe en la coparticipación en relación al combustible. Si bien en este último período se ha incrementado, seguimos teniendo un déficit en cuanto a lo que recibimos y lo que necesitaríamos para un funcionamiento acorde a lo que demandan las vialidades”.

Además, subrayó que “expusimos la problemática con respecto a los fondos que tampoco se están percibiendo en las distintas provincias por parte de Vialidad Nacional, la cual presentaremos ante la Administración General de Vialidad, para saber qué va a pasar con los convenios firmados y convenios comprometidos, como es en el caso de Tierra del Fuego, donde Vialidad Provincial mantiene las rutas complementarias, y aún no tenemos respuesta por parte de Nación en cuanto al pago de este convenio interadministrativo”.

“Esto no pasa solamente en Tierra del Fuego, sino que está pasando en distintas provincias del país, por lo cual se elevó un documento a Nación y también a Vialidad Nacional, quienes estuvieron presente en la reunión y nos transmitieron que, desde Vialidad Nacional, el administrador va a estar llamando a las diferentes autoridades, pero que hoy no tienen respuesta en cuanto a financiamiento, lo que genera eso mucha incertidumbre”, advirtió la funcionaria.

Sin embargo, Zarantonello consideró que “fue una reunión positiva porque pudimos plantear y conocer otras realidades en torno al trabajo vial que se lleva adelante en otras provincias, hemos coincidido que la conectividad, las rutas en condiciones, el mantenimiento de las mismas, tienen que ser prioridad”. 🟡





Caminos rurales de hormigón adaptables al crecimiento del tránsito

INTRODUCCIÓN

Hace unos cuantos años, escribí un artículo titulado “Propuesta de mejora efectiva para mantener en buen nivel de servicio a los caminos rurales” que explicaba la importancia estratégica de tener una red de caminos rurales con “transitabilidad” permanente ya que generaba beneficios desde los puntos de vista económico y social.

En ese sentido, dentro el mismo artículo, y en varias presentaciones técnicas que pude realizar relacionadas al tema, explicaba que el fácil acceso a una ruta pavimentada (en ese caso, una ruta provincial) me permitió desarrollar el ciclo escolar completo desde el jardín de infantes hasta estudiar una carrera universitaria y, además, la integración social que todas las personas merecemos, viviendo en el campo sin necesidad de mudarme a la ciudad.

Lamentablemente, mi situación particular no es la realidad de la mayor parte de las personas que viven en ámbitos rurales por muchísimos motivos aunque, en mi opinión, la mayoría de estos

se relacionan al aislamiento que supone vivir en condiciones donde no es posible “salir” o “entrar” libremente al campo debido al estado de los caminos o, en algunos casos, para evitar que un camino en buen estado sea transitado días de lluvia o inmediatamente después de una lluvia copiosa se deteriore y dificulte la circulación por varios días, semanas y, en ocasiones, hasta algún que otro mes antes que “aparezca” alguna máquina vial a realizar algún arreglo.

Por otro lado, la actividad productiva del campo depende fuertemente del estado de los caminos ya que, por ejemplo, un tambo necesita “sacar” su producción lechera diariamente (en algunos casos, hasta dos veces al día) por lo que la imposibilidad de hacerlo durante algunos días implica pérdidas económicas. También, en ocasiones, tener oportunidad de “sacar” producción cerealera o ganadera dentro de ciertos períodos acotados de tiempo puede generar beneficios económicos adicionales por lo que, queda claro, es muy importante disponer de caminos que permitan la circulación permanente.

Entendiendo que Argentina es un país fuertemente agroexportador, se me ocurren muchísimas áreas “ricas” y, tal vez, otras no tanto, que necesitan mayor integración logística a fin de optimizar la productividad.

En ese sentido, los ingenieros podemos colaborar diseñando alternativas que se adapten a las necesidades de cada caso en particular para ser discutidas en ámbitos adecuados de discusión multidisciplinaria que permitan encontrar soluciones optimizadas.

Dentro de un amplio abanico de alternativas y con la convicción que los caminos rurales merecen estudiarse con criterios ingenieriles conceptualmente similares a los de cualquier otra solución vial, aunque tal vez, con menor grado de detalle y atendiendo cuestiones de facilidad constructiva que incluyan disponibilidad local de materiales y, posiblemente, de equipamiento, aunque en rigor, esto último suele ser una variable relativamente sencilla de modificar.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Entendiendo que no hay una solución única para todos los casos, sino que, más bien, cada caso se deberá estudiar y, como conclusión, surgirá una solución óptima que podrá ser implementada. A partir de este concepto, en esta oportunidad me gustaría compartir una solución que, a pesar de ser en hormigón, resulta “flexible” desde el punto de vista del diseño y permite construir un camino rural que, si bien tendrá la longitud total necesaria desde su construcción, podrá evolucionar a lo largo del tiempo y ser ensanchado en etapas a medida que el crecimiento del tránsito lo sugiera.

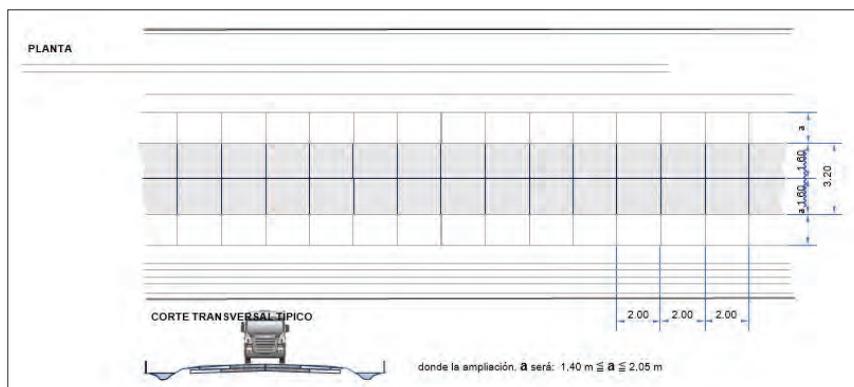


Figura 1. Esquema general de la solución de caminos rurales de hormigón que permite un ensanche en la medida que el crecimiento del tránsito lo requiera.

En ese sentido, si bien no es la única potencial solución en hormigón para caminos rurales (hace un par de décadas, el ICPA presentó una potencial solución para caminería rural en hormigón) y, en parte, tampoco es demasiado original ya que en la década del 50' se han construido cientos de kilómetros de caminos de hormigón de una trocha (aprox. 3,50 m) con la idea de ensancharlos a futuro, lo cierto es que la concepción de ese proyecto y el patrón de juntas elegido oportunamente no permitían en la mayor parte de los casos, realizar fácilmente el ensanche

En esta oportunidad, el patrón de juntas elegido facilita que el ensanche se realice fácilmente ya que permite realizar "fajas" laterales de entre 1,40 m y 2,05 m de ancho para obtener calzadas de anchos totales de entre 6,00 m y 7,30 m como máximo o de 5,00 m a 5,25 m si sólo se hace el ensanche de una de las fajas laterales.

En ese sentido, es necesario aclarar que, aunque en una primera etapa, la sección "típica" de pavimento será de 3,20 m de ancho, lo cierto es que necesariamente se necesitará ejecutar fajas laterales en algunas zonas de la longitud del pavimento para permitir un eventual cruce de vehículos que vienen en sentido opuesto o, a pesar que se trata de caminos de baja velocidad, algún sobrepaso cuando circulan vehículos de distinto tipo y velocidad ya que, por otro lado, es esperable tener algún tránsito de equipos rurales, sobre todo, en épocas de cosecha.

Para eso, nótese que el ancho a agregar en las zonas de cruce y sobrepaso deberá tener un ancho mínimo de 1,80 m, aunque se recomienda aumentarlo hasta 2,05 m de manera de permitir el eventual cruce de camiones a muy baja velocidad, pero sin necesidad de "pisar" fuera de la superficie pavimentada.

A propósito de esto último, sin dudas, la propuesta apunta a brindar servicio permanente a la calzada, pero no intenta de ninguna manera incentivar al aumento de la velocidad de circulación vehicular ya que existen severas restricciones geométricas en ese sentido que no permiten la circulación segura a velocidades mayores de 30 km/h.

Además, mientras el camino tenga un ancho "típico" de 3,20 m, con áreas de cruce y/o sobrepaso de longitud limitada, sin dudas, será necesario que los conductores circulen con la máxima precaución y respeto por las normas de velocidad, prioridad de paso y, sobre todo, con total empatía hacia el prójimo, de manera de evitar accidentes. Para eso, complementariamente a la ejecución del proyecto, será necesario que el municipio junto con los usuarios habituales del camino desarrollen una campaña de concientización al respecto.



Cristacol

Líderes en materiales de
Señalamiento Vial Horizontal

TS-ARG-SalesSA@ppg.com
+541152394100
www.cristacol.com.ar

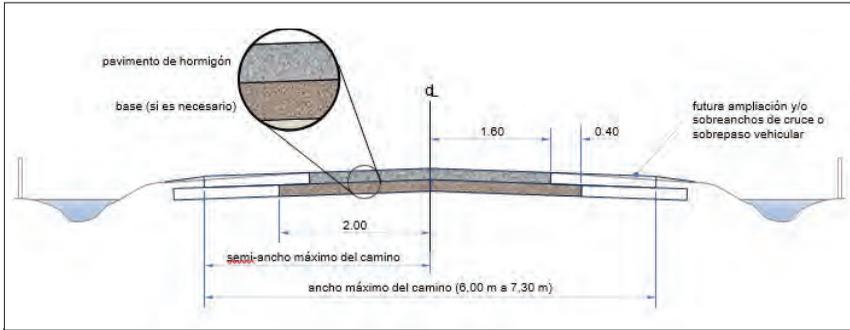


Figura 2. Corte transversal típico de la solución propuesta.

En ese sentido, también será fundamental la elección de los caminos rurales a pavimentar y hacer una adecuada previsión del tránsito inducido cuando corresponda ya que, en ocasiones, disponer de caminos en buen estado y en ciertas trazas puede generar incrementales muy rápidos del tránsito por lo que, en ocasiones, tal vez convenga ejecutar desde el inicio la solución en ancho completo, aunque esta resulte de mayor inversión inicial. En todo caso, será un análisis de la red local de tránsito lo que ayude a tomar la mejor decisión.

EJEMPLO PRÁCTICO

A modo de ejemplo, se detalla un camino rural de unos 6 km de longitud que, de pavimentarse, permitiría un fácil acceso a una ciudad del centro de la Provincia de Buenos Aires desde zonas rurales cercanas, con cierta densidad de población relacionada a zonas productivas.

Sin dudas, la pavimentación de este camino rural existente traería un beneficio a los pobladores actuales y, por otro lado, serviría de incentivo para mejorar el desarrollo de mayor población en esa zona rural y, obviamente, mejorar la productividad del área rural, aunque en este caso concreto, podría considerarse casi marginal por la proximidad con la zona urbana.

Lo interesante del caso, desde el punto de vista de la evolución del camino, es que seguramente al momento de habilitarse tendrá un tránsito mayor al actual (posiblemente, del orden del doble o el

triple) pero, al seguir siendo bajo (digamos unos 80 a 90 vehículos diarios por sentido de circulación en los tramos más transitados de la longitud) permite una solución de 3,20 m de ancho con unas 4 zonas de cruce o sobrepaso de unos 150 m de longitud.

Sin embargo, con el paso del tiempo, seguramente este camino rural favorecerá el desarrollo local y tenderá a aumentar el volumen de tránsito a tasas relativamente altas lo que incentivará a realizar las obras de ampliación del ancho de pavimentación previsto en el diseño luego de algunos años.

A propósito de esto, el diseño estructural del pavimento deberá prever el aumento de tránsito y que las losas construidas

inicialmente no deban ser reemplazadas (al menos masivamente) al momento de realizar la ampliación o poco tiempo después. Por lo tanto, la solución estructural pareciera óptima cuando, en los casos que se requiera, la ampliación se realice no antes de los 8 a 10 años y no después de los 20 a 25 años desde la construcción de manera de dejar que la solución ya evolucionada (con los sobrecruces que permitan una circulación fluida del tránsito en doble trocha) pueda dar servicio por 15 a 25 años más sin necesidad de grandes inversiones en mantenimiento y/o reparaciones.

Esto sugiere que los diseños, deberían prever vidas útiles en buenas condiciones de servicio durante varias décadas, siendo una edad de diseño aconsejable, la de 50 años.

Para eso, será necesario un análisis multidisciplinario donde participen profesionales de las distintas áreas técnicas municipales (eventualmente provinciales), productores rurales, vecinos del área rural, constructores y, por supuesto, ingenieros del ámbito vial e hidráulico que analicen cada caso y desarrollen los proyectos.

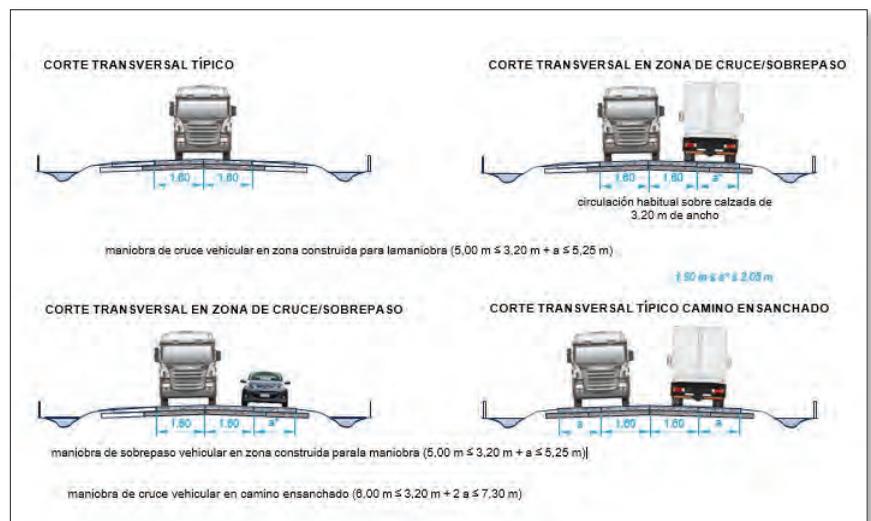


Figura 3. Secciones transversales del camino rural pavimentado. La evolución esperada es de la sección "típica" inicial de una trocha de 3,20 m. de ancho para baja frecuencia de tránsito que deberá incluir algunas zonas de cruce y sobrepaso con un sobre ancho en uno de sus laterales hasta un pavimento de doble trocha que permite un volumen de tránsito más importante.

Por otro lado, no hay que olvidar que, para llegar al camino pavimentado, previamente los vehículos necesariamente deberán circular por caminos privados (desde la vivienda o instalación rural hasta la tranquera de acceso a la propiedad) y, en algunos casos, pasar por tramos de caminos rurales no pavimentados. Esto hace necesario considerar que, para lograr la circulación permanente, los particulares deberán estudiar soluciones adecuadas (mejorados, estabilizados granulares y/o cementados entre otras opciones) y, por supuesto, el municipio también deberá dar tratamiento diferencial a los tramos de caminos rurales relacionados a estos tránsitos locales hasta llegar al camino pavimentado. En ese sentido, será adecuado que los proyectos que, como dijimos antes, deben realizarse a través de equipos multidisciplinarios, incluyan recomendaciones al respecto y den facilidades para hacer las obras necesarias tanto dentro de las propiedades particulares como caminos intermedios y, por supuesto, todas las obras de intersección.

CONSIDERACIONES FINALES

Para finalizar, me permito repetir textualmente las consideraciones del artículo titulado "Propuesta de mejora efectiva para mantener en buen nivel de

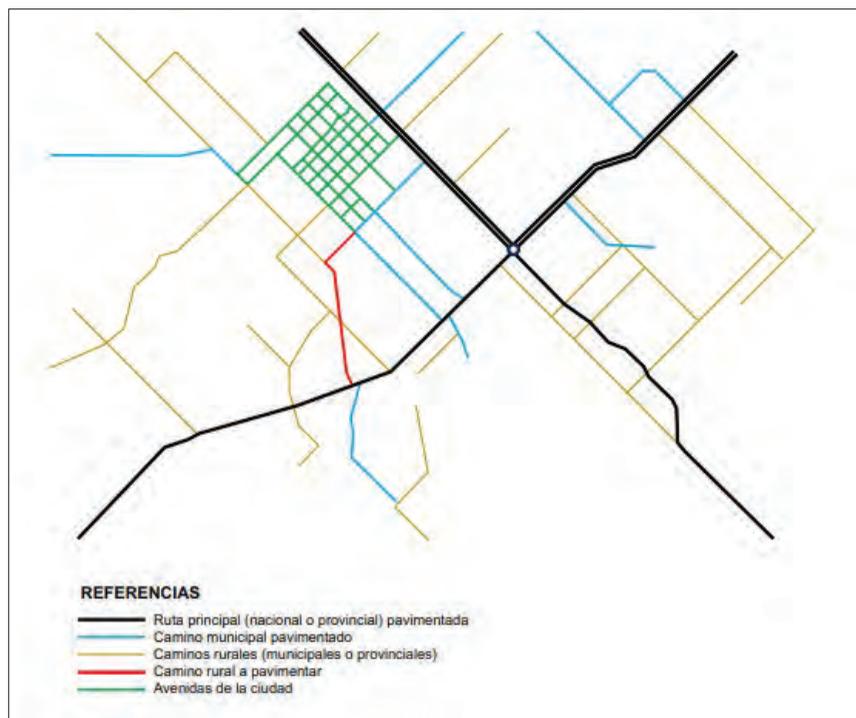


Figura 4. Mapa vial reducido relacionado a una ciudad de la Pcia. Buenos Aires detallando las distintas jerarquías de los caminos y la ubicación del ejemplo de camino considerado a modo de ejercicio para este artículo.

servicio a los Caminos Rurales" donde afirmaba lo siguiente:

"Es claro que la economía del país depende fuertemente del campo, sin embargo, hasta el presente, la infraestructura vial no ha estado a la altura de las necesidades del sector para poder de-

sarrollarse suficientemente. La inversión "inteligente" en infraestructura de la "red" vial terciaria, poniendo los recursos donde son necesarios, puede brindar una optimización de la productividad del campo impactando directamente en términos económicos. Por otro lado, al brindar un servicio básico confiable, permitirá la re-localización y/o integración de las familias a las áreas rurales con las urbanas permitiendo un mayor desarrollo social que, a su vez, realimentará un círculo virtuoso que potenciará nuestro desarrollo como país. Las herramientas están disponibles, sólo es necesario tomar las decisiones y ponernos a trabajar juntos...".

A pesar que pasaron algunos años, sigo sosteniendo las mismas palabras ya que, a la fecha, nada ha cambiado... ¿Nos animaremos a hacerlo? 🙏

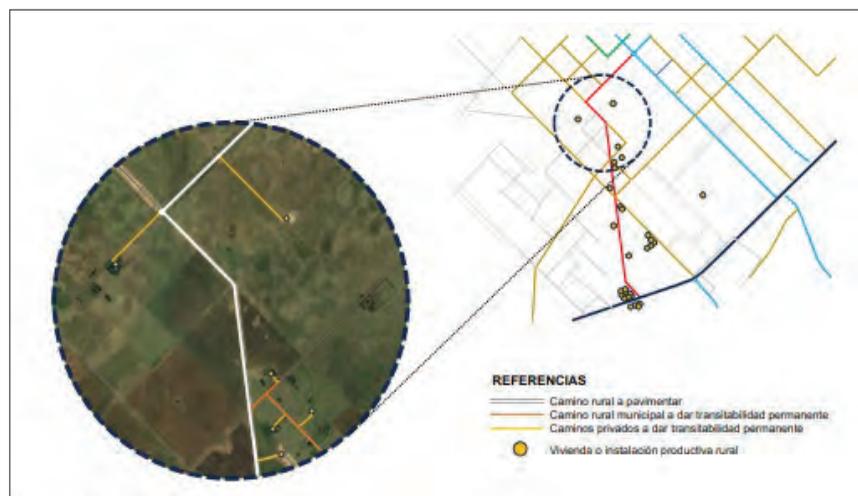


Figura 5. Análisis de posible camino rural a pavimentar.



BUENOS AIRES: AVANZAN LAS OBRAS EN LA RUTA PROVINCIAL 215



El Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, a través de la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires, avanza con los trabajos que se ejecutan en la Ruta Provincial 215, en el partido de Brandsen.

La obra se desarrolla a lo largo de 7 kilómetros, desde el inicio en la rotonda “Los Bosquecitos” hasta la calle 13, y consiste en la construcción de una segunda calzada, además de la repavimentación y ensanche de existente.

Además, incluye tareas de saneamiento hidráulico, colocación de señalamiento horizontal y vertical, renovación del sistema de iluminación y la construcción de nuevas alcantarillas.

La Ruta Provincial 215 es un corredor por el que circula la actividad productiva e industrial por lo que, una vez finalizada la obra, no sólo se verán beneficiados las y los habitantes de la zona, al garantizarse un acceso más seguro, sino que también habrá un mejor desarrollo de la región.



Se retomaron los trabajos para que finalmente la obra sea concluida. El avance llega a un 97% y se estima que pueda ser inaugurada en los próximos meses. Vialidad Provincial aportará la cartelería para dinamizar la ejecución.

El Gobierno Provincial, que conduce Ignacio “Nacho” Torres, reactivó a través de la Administración de Vialidad Provincial (AVP) la pavi-

mentación de la Ruta Provincial N° 63 entre El Molle y José de San Martín para lograr su finalización.

Cabe recordar que la obra comenzó en 2017 y es ejecutada por la empresa LAL S.A., pero se encontraba sin avances en los últimos meses. Sin embargo, esta nueva gestión de gobierno tomó la decisión política para que la obra sea finalizada y luego de acordar con la contratista la obra volvió a tener un ritmo de obra intenso para que en los próximos meses pueda ser finalizada.

Obra estratégica. Es necesario hacer hincapié en que la pavimentación de este tramo de 28 kilómetros permite la conexión de la Ruta Nacional N° 25 con las localidades de José de San Martín y Gobernador Costa.

Esto representa un beneficio evidente para ese sector de la provincia en su comunicación con la Costa Atlántica y la Meseta Central dado que brinda una mayor seguridad en

SALTA: INICIÓ LA REPAVIMENTACIÓN DE LA RUTA PROVINCIAL 28



La Dirección de Vialidad de Salta informó que inició la repavimentación de la Ruta Provincial 28. Se ejecutará por tramos e iniciará en la zona conocida como “tobogán de San Lorenzo”. Con esta obra se pone en marcha la última etapa del proyecto que incluyó la construcción de la Circunvalación Noroeste y el paso bajo nivel en el ingreso al barrio Grand Bourg, las cuales ya se encuentran habilitadas.

Los obreros comenzaron a trabajar en la mano con dirección San Lorenzo – Salta. Por tal motivo, quedará cortada la circulación vehicular y se habilitará el tránsito en doble mano por el carril con dirección Salta – San Lorenzo. En el lugar se colocó la cartelería correspondiente y contará con presencia de personal vial, por lo que se insta a los conductores a circular con precaución y respetar todas las indicaciones.

La iniciativa consiste en la repavimentación completa de la calzada de la Ruta Provincial 28, desde San Lorenzo hasta el templete de San Cayetano e incluye también platavanda central, iluminación y banquetas, abarcando una extensión de seis kilómetros. Está previsto finalizar la totalidad de las obras a fin de año.

CHUBUT: LA PAVIMENTACIÓN DE LA RUTA 63 QUE UNE EL MOLLE CON JOSÉ DE SAN MARTÍN ENTRA EN SU ETAPA FINAL

la circulación vehicular y ahorra tiempos de conexión significativos.

Detalles de la pavimentación

La obra incluyó el movimiento de suelo en toda su extensión, especialmente en las nuevas variantes incluidas en este ambicioso proyecto.

La traza de circulación estará conformada por una subbase granular y dos bases granulares que aportan resistencia y durabilidad a la obra, imprimación y sellado de banquetas, sumados a la construcción de una capa de rodamiento constituida por tratamiento superficial doble con sellado.

Por último, es preciso remarcar que el proyecto incluía la señalización horizontal, vertical, alambrados, barandas metálicas, alcantarillas y demás obras complementarias que garantizan seguridad en la circulación. Sin embargo, para agilizar los tiempos de ejecución estas tareas se harán desde Vialidad Provincial con personal propio.

LA RIOJA: SE TRABAJA EN LA OBRA DEL NUDO VIAL EL CHACHO



Ante la falta de cumplimiento del envío de fondos Nacionales para continuar con la Obra y entendiendo que es una obra fundamental para los riojanos, el gobierno de la Rioja a través de la Administración Provincial de Vialidad se harán cargo del mantenimiento y las mejoras necesarias que garanticen una transitabilidad segura en el nudo vial El Chacho. Así, en sus redes sociales aclararon que no es la ejecución de la obra en sí, sino tareas que mejoran la transitabilidad de la zona y así reducir el impacto negativo ante la demora obligada de paralizar la obra por la falta de recursos Nacionales. “Destacamos la tarea paralela de bacheo que realiza el Municipio de Capital en la colectora y seguimos trabajando juntos por el progreso y el bienestar de La Rioja”, sostuvieron.

TUCUMÁN: LA RUTA 334 DESDE LA COCHA HASTA LOS PIZARROS SERÁ REPAVIMENTADA

En la localidad de La Cocha, la Dirección Provincial de Vialidad inicia la repavimentación de la Ruta Provincial 334. Esta importante obra, realizada por administración, utilizará recursos y personal de la repartición.



El gobernador, Osvaldo Jaldo, recibió al intendente de La Cocha, Leopoldo Rodríguez (h) donde se planteó la situación actual de la Ruta Provincial 334.

“El jueves pasado un grupo de vecinos de la localidad de Los Pizarros, San Ignacio y La Cocha manifestaron a través de un corte de la ruta, el mal estado de ese trayecto”, sostuvo el intendente.

“Por tal motivo, vine a plantearle al Gobernador sobre esta situación que va desde La Cocha a Los Pizarros”, dijo Rodríguez. Y continuó: “Jaldo inmediatamente se comunicó con Vialidad de la provincia. Ellos se comprometieron a ir al lugar y en los próximos días empezar con las obras de repavimentación.

“Estamos muy contentos por la noticia. Hoy podemos decir que se avanzó y estas acciones concretas benefician a un sector importante del departamento”, concluyó el jefe municipal.

SUMINISTROS Y SERVICIOS PARA MINERÍA



METALLOY
REPRESENTANTE OFICIAL:

COLUMBIA STEEL
Cams
Cespacor

ORE SIZER
VERTICAL SHAFT IMPACTORS

COREWIRE
HARDFACING CONSUMABLES

30 AÑOS
ERAL
Eral-Chile, S.A.
Furlan

PLANTAS DE CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA, TRATAMIENTO DE RELAVES, BIOLIXIVIACIÓN, AGLOMERACIÓN, CLARIFICACIÓN Y ESPESAMIENTO

Concentración



Molinos a bolas y martillos



Agglomerador



Filtro prensa



Cilindro lavador



TRITURACIÓN: REPUESTOS Y ACEROS DE DESGASTE



WWW.METALLOY.COM.AR

INFO@METALLOY.COM.AR



ENTRE RÍOS: SE CONFORMÓ OTRO CONSEJO CONSULTIVO ZONAL EN VICTORIA

Al quedar establecido el segundo Consejo Consultivo Zonal (CCZ) de Victoria, el director administrador de Vialidad Provincial, Exequiel Donda, dijo que “este tipo de encuentros tiene la finalidad de lograr un ida y vuelta con los sectores de la producción, conocer las posibilidades de colaboración con las instituciones vinculadas a las problemáticas de los caminos, buscar un lugar de opinión en conjunto y analizar en detalle los inconvenientes”.

Asimismo, agregó: “Cuando asumimos, encontramos a Vialidad con muchos inconvenientes en lo económico, obras paralizadas, incumplimiento de compromisos y embargos. De este modo, comenzamos a realizar muchas cosas con la voluntad del personal y las zonales, pero sabemos que otras dependen de conseguir financiamientos. Es un proceso de transformación que hemos comenzado a implementar para lograr una mejor eficiencia”.

Por su parte, el director subadministrador, Alfredo Bel, dijo: “Agradezco a los presentes, porque son de gran utilidad para el mantenimiento de los caminos. En este momento estamos trabajando en el camino conocido como La Vuelta Mala, que une Aranguren con la Ruta Provincial 11, y planificando con la zonal otras prioridades. Además, vamos a realizar el primer remate de chatarras de la provincia en este departamento con el objetivo de optimizar los espacios de las zonales”.

Por último, añadió: “Nos vamos muy conformes porque hemos escuchado inquietudes, aportes de ideas, entre otros temas para trabajar en conjunto, cumpliendo con el espíritu de los consejos”.



MISIONES: RUTAS PRODUCTIVAS: DPV TRABAJA EN MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN



La Dirección Provincial de Vialidad (DPV) está ejecutando un plan de trabajo, dentro del Programa Rutas Productivas, que incluye reparación, mantenimiento y conservación de rutas provinciales terradas en distintas zonas de la provincia. Las intensas precipitaciones de los últimos días provocaron daños al estado de la calzada en numerosas vías.

En la Ruta Provincial 8 se avanza con tareas de perfilado, compactado y limpieza lateral para mejorar las condiciones del camino para la circulación vehicular.

Además, se continúa trabajando en la Ruta Provincial 210 en la zona de Colonia Alberdi con mejoras a la calzada. Al mismo tiempo se trabaja en la Ruta Provincial 15 para dotarla de mejores condiciones de seguridad para el tránsito y transporte de productos. En la misma se hace perfilado, cuneteo y entoscado en el municipio de Fracrán, en el tramo desde la Ruta Nacional 14 a la reserva Caá Yará.

Corte de pasto en banquetas

Con equipos de las Unidades Regionales se trabajó en la limpieza de desagües y corte de pasto en las banquetas de la Ruta Provincial 2, zona San Javier – Itacaruaré. Mismos trabajos se ejecutaron en la Ruta Provincia 103, tramo Arroyo Torto hasta Arroyo Acaraguá.

Vialidad de Misiones se ocupa del mantenimiento de las rutas y caminos para garantizar la circulación tanto del tránsito liviano como de cargas.

BUENOS AIRES: LA PROVINCIA MEJORA LA VINCULACIÓN ENTRE SAN MIGUEL Y MORENO

La Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires, dependiente del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, avanza a buen ritmo con la pavimentación de 16,1 kilómetros de calles urbanas en San Miguel y Moreno.

“El objetivo de la obra es vincular ambos partidos a través de una red vial segura y eficiente”, manifestó el administrador del organismo, Roberto Caggiano. Luego, añadió: “La zona a intervenir está delimitada por la Ruta Provincial Nº 23, la avenida Isabel La Católica/J.A. Roca y el camino del Buen Ayre; la obra viene a descomprimir dicha ruta y avenidas, brindando mayor seguridad en los barrios aledaños”.



La intervención -que supera el 60 % d avance- contempla tareas en desagües pluviales, a fin de mejorar el escurrimiento del agua y evitar que se produzcan anegamientos; iluminación LED; y la construcción de veredas peatonales con el fin de mejorar la estética del espacio público y la función del camino al servicio de los usuarios, entre otros.

Cabe aclarar que el Gobierno que encabeza Axel Kicillof continúa invirtiendo

en la mejora de rutas y caminos que comprenden la Red Vial Provincial, con el objetivo de generar óptimas condiciones en la circulación, aumentar la seguridad vial y la conectividad entre municipios, y fortalecer la producción.

El gobernador Martín Llaryora junto al intendente de Río Cuarto, Juan Manuel Llamosas, y el secretario de Gobierno municipal, Guillermo De Rivas, supervisaron las tareas que forman parte de la duplicación de la calzada de la Ruta A005, en lo que será la circunvalación de Río Cuarto, ejecutada por el Gobierno provincial.

Con una extensión de 1.945 metros, los trabajos comprenden dos carriles por sentido y un cantero central de 16 metros de ancho sobre la mencionada ruta, entre la calle General Molina y la intersección con la Ruta Nacional 8. Se trata de la primera etapa del proyecto que tendrá una extensión de 11 kilómetros.

Una vez concluida, la obra permitirá descomprimir un tramo clave para la conectividad de la región y el transporte de la producción, por el cual diariamente circulan unos 17 mil vehículos.

Al mismo tiempo, en una segunda etapa está prevista la repavimentación de la calzada existente.

“Más allá de la crisis, estamos cumpliendo con la palabra que nos empeñamos con todos los vecinos de Río Cuarto y hoy estamos en plena obra, en esta obra icónica e histórica para la ciudad” sostuvo el Gobernador, y agregó: “Yo como intendente de Córdoba vi lo que fue la circunvalación cuando se finalizó. Mejoró el tránsito, la seguridad vial y generó nuevas oportunidades comerciales. Bueno, Río Cuarto ahora con esta obra, va a generar más progreso, más seguridad y en estos momentos también genera empleo”.

Por su parte, Llamosas valoró el trabajo conjunto entre la Provincia y el Municipio y enumeró las obras en la ciudad: “La flamante nue-



va sede de la FPA, la Guardia Urbana, las obras de cloacas, que son las obras que no se ven pero que están y mejoran la vida, y esta circunvalación que durante muchísimas décadas se esperaba y que hoy comienza a ser realidad, son muestras claras del trabajo mancomunado”, finalizó.

Seguidamente, De Rivas añadió que “la circunvalación permite mejorar nuestra ciudad, salvar vidas y tener mejor circulación. Pero principalmente esta vía de circulación va a permitir que Río Cuarto siga siendo el faro y el centro de nuestro sur productivo para nuestra producción y todo lo que es la Ruta del Mercosur”.



CALIBRACION DE INSTRUMENTOS

Calibre	RTFO
Cámara Climática	Baños Termostáticos
Prensas	Ductilómetro
Termómetros	Balanzas
Hornos y Estufas	Esclerómetros
Washington	Prensa CBR
Prensa de Hormigón	Horno de Ignición
Tensión Indirecta	Viscosímetro
Penetrómetro	Estabilidad PAV
Triaxial, Corte Directo/Residual	Marshall

clapen@clapen.com.ar



Conexión entre pozos tangentes profundos de muro colado

Planta de pretratamiento de líquidos cloacales, Buenos Aires, Argentina.

5º Congreso Mexicano de Ingeniería de Túneles y Obras Subterráneas

INTRODUCCIÓN

El Sistema Riachuelo es una ampliación del sistema troncal de cloacas en el área metropolitana de Buenos Aires para mejora del transporte y calidad de los desagües cloacales y evitar la contaminación del Riachuelo, con impacto en 4.3 millones de personas y con capacidad de atender a futuro a unos 1.5 millones de habitantes (Figura 1). Con capacidad de tratar hasta 27 m³/s de efluentes, se compone del colector margen izquierda y baja costanera, planta de pretratamiento Riachuelo (estación elevadora de entrada, piletas de filtrado y estación elevadora de salida) y un túnel emisario para vuelco y dilución al Río de la Plata, con capacidad de filtrar sólidos gruesos, medianos y finos, grasas y arenas.

La planta de pretratamiento se ubica en la costa de Dock Sud, Buenos Aires, Argentina. La interfaz entre la Sala de Gruesos y la Estación Elevadora de Entrada constituye un límite físico contractual para los contratos del Lote 1 y Lote 2 (Figura 2), motivo por el cual las soluciones estructurales son independientes. Ambas obras son pozos circulares cuyo sostenimiento primario es un muro colado con paneles de 2.80m x 1.20m. El diseño original contemplaba una conexión horizontal de 5.0m x 5.50m entre ambos pozos, por lo que se previó un refuerzo estructural de los paneles de muro colado adyacentes a la abertura y a la ejecución de dos paneles de hormigón plástico a cada lado del pase para estabilización del suelo y control de ingreso de agua de napa. Posterior a la ejecución



Figura 2. Planta de la obra. Pozos tangentes de muro colado.

del muro colado de los pozos, un rediseño hidráulico elevó el área de la conexión a 10.30m x 9.95m, quedando las previsiones originales obsoletas (Figura 3).

En consecuencia, se debió replantear el procedimiento constructivo de la conexión considerando la presencia de arcillas blandas normalmente consolidadas y el debilitamiento estructural del muro colado debido a la nueva abertura.

GEOTECNIA DEL SITIO

Existen seis unidades geotécnicas de relevancia en el sitio (Fig. 3b):

- **Unidad 1 - Rellenos antrópicos:** arcillas de consistencia blanda con presencia de escombros y restos de basura.
- **Unidad 2 - Formación Post Pampeano:** depósito de suelos blandos aportados por el



Figura 1. Críptico del Sistema Riachuelo. Fuente: AySA.

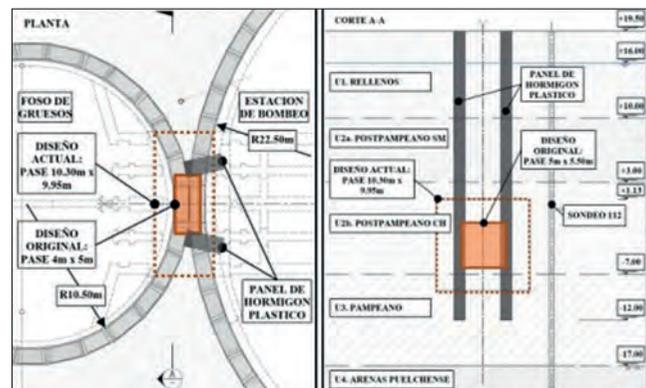


Figura 3. Planta y corte en zona de tangencia entre los pozos Foso de Gruesos y Estación de Bombeo.

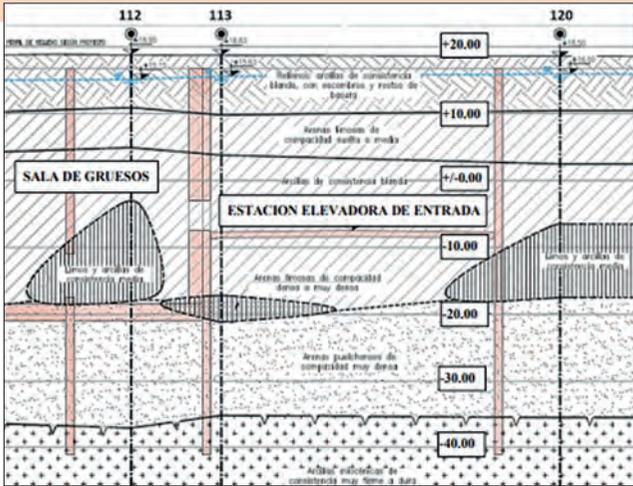


Figura 4. Estratigrafía adoptada en la zona de la obra.

Río Paraná y el Río de la Plata (Sfriso, 1997). En general se distingue un primer estrato de arenas finas limosas y limos arenosos (unidad 2a) y un segundo estrato de arcillas blandas de alta plasticidad (Unidad 2b).

- **Unidad 3 – Formación Pampeano:** loess modificado, pre-consolidado por desecación, fisurado, alta permeabilidad secundaria, cementado por carbonatos de calcio y óxido de manganeso. Se reconocen tres grados de cementación: (i) en forma de nódulos aislados en una matriz preconsolidada no cementada; (ii) en forma de matriz de cementación intermedia con algunos nódulos fuertemente cementados; (iii) lo que se conoce comúnmente como “tosca”, que tiene la misma matriz medianamente cementada e inclusiones grandes, muy resistentes, producidas por precipitación de carbonato de calcio (Nuñez y Micucci, 1986). La Fm. Pampeano fue erosionado por el Río de La Plata y por el Matan-

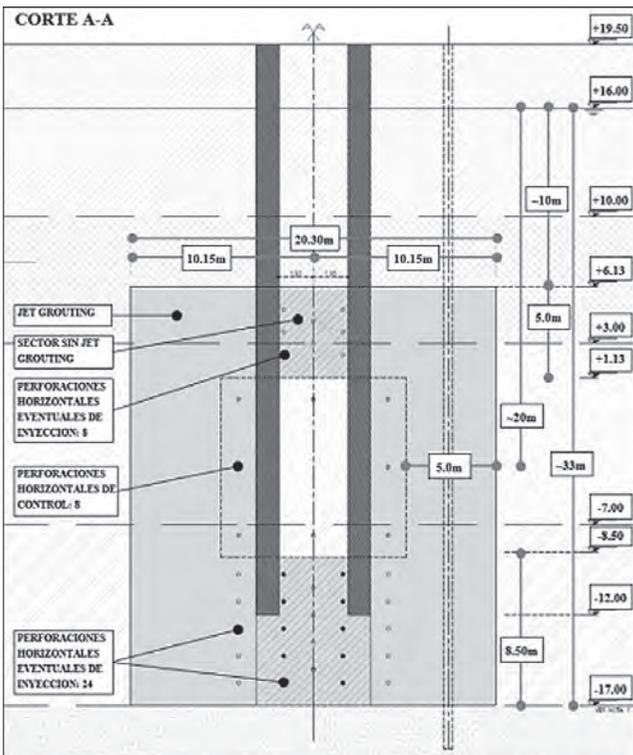


Figura 5. Área a tratar con jet grouting y perforaciones de inyección.

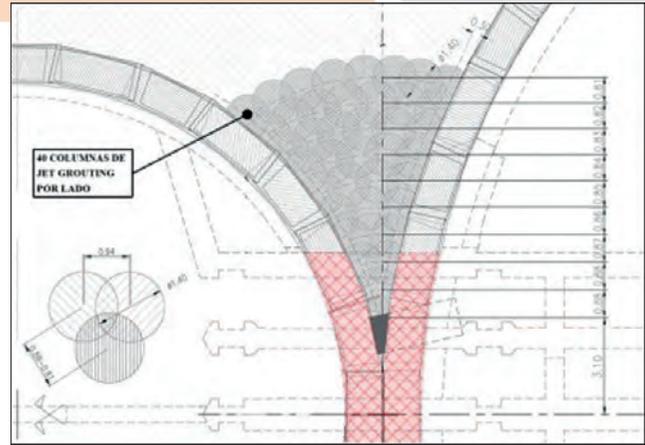


Figura 6. Diseño de columnas de jet grouting propuesta.

za, Riachuelo, por lo que tiene espesor muy variable cerca de estos cauces.

El contacto -entre el Pampeano y el Puelche- está formado por capas intercaladas de suelos de transición, que se clasifican en general como limos de baja plasticidad (ML) no cementados, arcillas de alta plasticidad (CH) e intercalaciones de suelos granulares arenosos (Unidad 3b)

- **Unidad 4 – Formación Puelchense:** acuífero semiconfinado compuesto por arenas densas silíceas, pobre a bien graduadas, con tamaño medio de partícula creciente con la profundidad, sin cementación, con bajo contenido de finos y origen fluvial (Codevilla, 2011). En los lugares en los que el Pampeano fue completamente erosionado se presenta el contacto entre Postpampeano y Puelche, que puede ser franco entre arcillas muy blandas y arenas densas, o con algunos suelos de transición intercalados. La base de la Fm. Puelche está caracterizada por niveles limo-arcillosos, con una importante participación de la fracción arenosa y gravillosa y algunas gravas.
- **Unidad 5 – Formación Paranaense:** arcillas verdes o verdeazuladas de alta plasticidad y bajo contenido de limo. El techo de estas arcillas es considerablemente neto, pero no es horizontal. Tiene una variación de profundidad no despreciable dada por la erosión ocurrida durante el periodo entre el fin de la ingresión marina del Paranaense y el comienzo de la posgradación continental erosiva que dio origen a la Fm. Puelches.

Tabla 1. Estratigrafía. Parámetros geotécnicos para modelo HSM small (Cont.)

Descripción	U3b	U4	U5	U6
Espesor [m]	2.0	18.0	18.0	-
Peso unitario [kN/m ³]	19	20	17	20
Cohesión efectiva [kPa]	5	0	0	10
Ángulo de fricción [deg]	30	36	24	36
Ángulo de dilatación [deg]	0	5	0	5
Módulo de corte [MPa]*	200	350	40	350
Def. de corte de ref. [-]	1E-4	1E-4	1E-4	1E-4
Rigidez secante [MPa]*	40	100	8	100
Rigidez Edom. [MPa]*	40	100	8	100
Rigidez en descarga [MPa]*	100	200	20	200
Exponente de tensiones [-]	0.50	0.50	0.80	0.50
Coefficiente de Poisson [-]	0.20	0.20	0.20	0.20
Presión de precons. [kPa]	600	200	0	200
Cocf. de presión horiz. [-]	0.47	0.47	0.59	0.47
Reducción de interfase [-]	0.5	0.5	0.5	0.5
Permeabilidad [m/día]	0.01	86.4	1E-4	86.4

*Rigidez para una presión de referencia igual a 100 kPa.

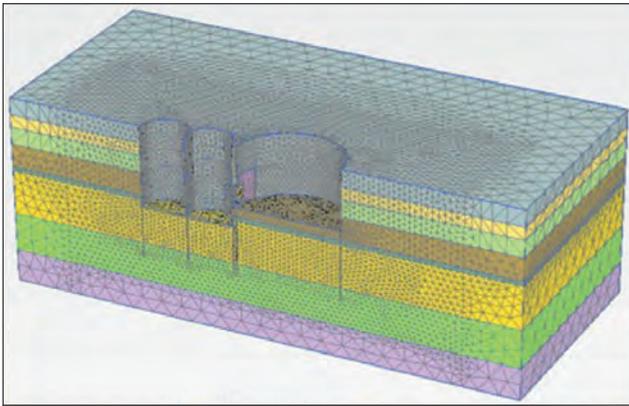


Figura 7. Geometría del modelo FEM3d.

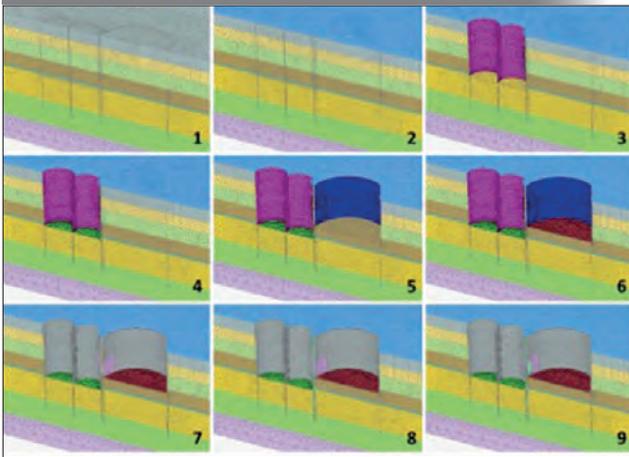


Figura 8. Procedimiento constructivo.

- **Unidad 6 – Formación Olivos:** sedimentos compuestos por arcillitas pardo-rojizas y limolitas algo margosas, en parte yesíferas con calcáreos nodulares y algo de vidrio volcánico y niveles arenosos preferentemente eólicos (Rimoldi 2001).

La **Figura 4** muestra la estratigrafía resultante de la campaña geotécnica efectuada. En la **Tabla 1** se muestran los espesores y valores adoptados de los parámetros geotécnicos del suelo para cada una de las unidades geotécnicas anteriormente mencionadas (**Figura 4 y Tabla 1**).

SOLUCION PROPUESTA

El pase intercepta suelos blandos normalmente consolidados impermeables de la unidad 2b y suelos competentes altamente permeables de la unidad 3, y se ubica a unos 8.50m de un acuífero de la unidad 4 con un nivel piezométrico en ~+16.0. Las consideraciones principales analizadas para la ejecución de la conexión fueron: control de ingreso de agua en una estratigrafía heterogénea, inestabilidad local del suelo expuesto no confinado, ingreso de flujo de agua arrastrando arenas provenientes de la unidad 4, constructibilidad del pase y consecuencias económicas y programáticas de una eventual falla. Mediante una matriz multicriterio se consideraron las siguientes alternativas constructivas: abatimiento con pozos profundos en conjunto con tablestacas, paneles de hormigón plástico

fundadas en la unidad 5 y jet grouting localizado en la zona de la abertura. Esta última alternativa fue la seleccionada como la más conveniente.

En la **Figura 5** se muestra el prediseño del área a tratar con jet grouting y la ubicación de perforaciones horizontales de inyección eventuales en la zona de tangencia entre los muros colados. Se consideró la ejecución de 8 perforaciones horizontales de control para extracción de testigos y medición de caudal de ingreso. Se adoptaron dos criterios de diseño: extender el tratamiento unos ~5m mínimo del borde del vano (~50% de la longitud del vano) para que se desarrollen esfuerzos internos de compresión en arco y poca tracción; mantener un gradiente hidráulico parejo y no mayor a 4 en la zona de jet grouting en cada uno de los laterales del vano (4=20m/5m para los laterales, 3.88=33m/8.50m para el lado inferior, 2.0=10m/5m para el lado superior) (**Figura 5**).

DISEÑO DEL JET GROUTING

El diseño del jet grouting involucra la estimación del diámetro de tratamiento por columna, separación, arreglo, desvíos de posicionamiento e inclinación de las columnas, especificación de una resistencia objetivo del suelo tratado. Se contaba con experiencia previa de jet grouting bi- fluido en otro sector de la planta, por lo que se accedió a información relevante sobre

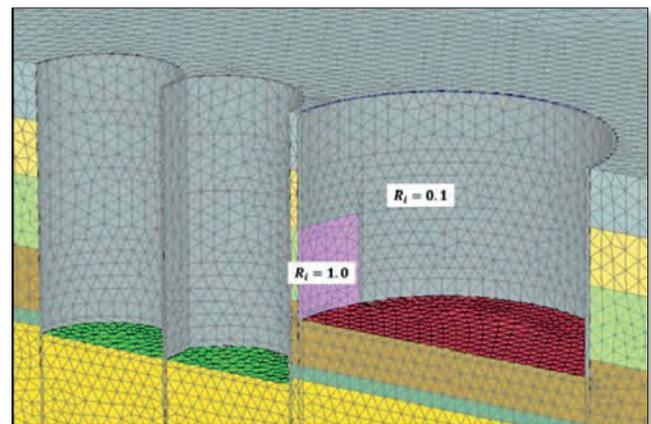


Figura 9. Coeficiente de reducción de interfases en el revestimiento secundario

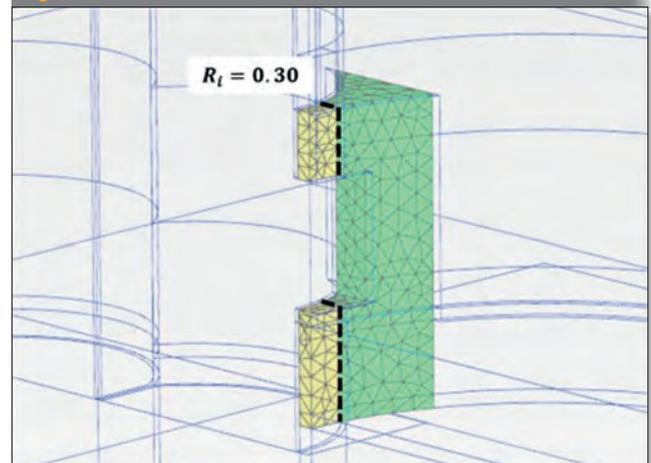


Figura 10. Coeficiente de reducción de interfases entre el Jet Grouting y las inyecciones

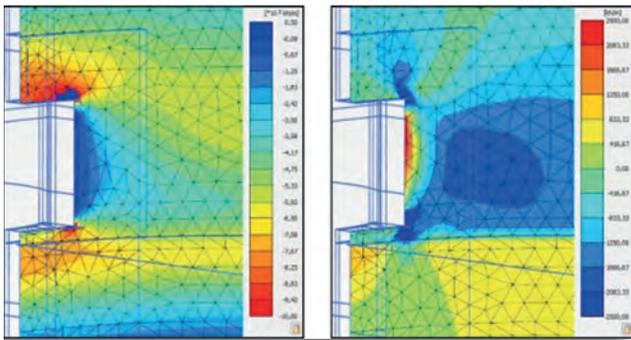


Figura 11. Esfuerzo normal circunferencial (Izq.) - Esfuerzo normal vertical (Der.). Pantalla de muros colados de la Estación Elevadora de entrada.

desvíos constructivos y diámetros alcanzados en cada unidad geotécnica, las cuales se resumen a continuación:

- ✓ Desvío de replanteo (DR): valor medio 0.025m, valor máximo 0.05m;
- ✓ Desvío vertical (DV): valor medio 0.60%, valor con 90% de confianza 0.85%;
- ✓ Diámetro tratado en unidad U3 (D): ~1.40m.

Para un patrón de columnas de jetgrouting a tresbolillo se requiere una relación entre la separación S y diámetro de la columna D menor a 0.87 (Giuseppe Modoni et al.) para que haya superposición de las columnas. Si a separación S se le resta el desvío vertical medio DV a la profundidad H (~30m) de las tres columnas alejándose entre ellas, y el desvío de replanteo medio DR , tenemos en la ecuación 1 la expresión de la separación de diseño para las columnas.

$$S = 0.87D - DV \cdot H \cdot \sqrt{3} \leq DR = \sim 0.88m \quad (1)$$

En la **Figura 6** se indica en planta la posición inicialmente propuesta de las columnas a tresbolillo en la zona a tratar entre los pozos, a confirmar mediante un campo de prueba.

Las resistencias de diseño adoptadas para el jet grouting (confianza >95%) se indican en la **Tabla 2**, según recomendaciones de la Japan Jet Grouting Association basadas en análisis estadístico de resultados experimentales de resistencia a compresión simple no confinada.

MODELO DE ANÁLISIS

Se ejecutó un modelo numérico tridimensional con el software Plaxis 3D. Se modelaron todas las etapas constructivas, se determinaron las solicitaciones y presiones sobre la estructura de conexión y se determinó la seguridad del procedimiento constructivo en cada una de las etapas.

Se utilizó Hardening Soil Model Small como modelo constitutivo y se efectuó el análisis condiciones drenadas. La **Figura 7** muestra la malla utilizada, conformada por 602972 nodos y 420091 elementos de 10 nodos con un tamaño promedio de 3.1m.

Tabla 2. Resistencia de diseño estándar para jet grouting (M.P. Moseley & K. Kirsch).

Tipo de suelo	q_u [MPa]	c [MPa]	f [MPa]	σ_t [MPa]
Cohesivo	1.0	0.30	0.10	0.20

q_u , c , f , σ_t : resistencias a compresión no confinada, cohesión, adherencia y tracción por flexión.

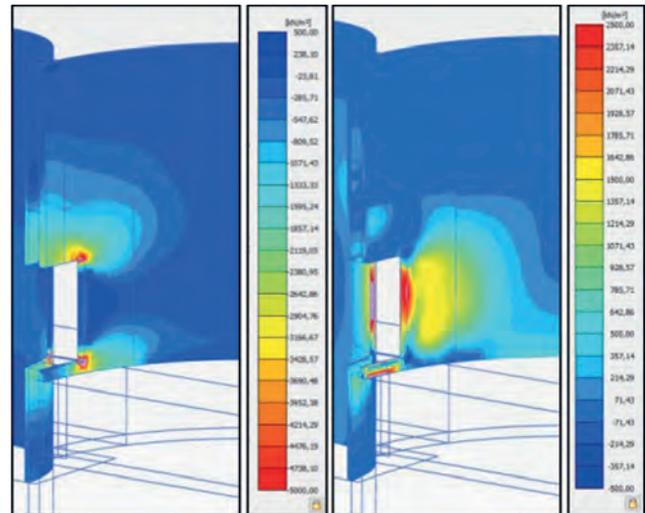


Figura 12. Tensiones principales máximas y mínimas (kPa). Revestimiento secundario de Estación Elevadora de Entrada.

Procedimiento constructivo

La Figura 8 muestra las etapas correspondientes al procedimiento constructivo modelado. A saber,

- Fase inicial: cálculo del peso propio de cada material, tensiones efectivas iniciales y presión de poros inicial debida al nivel freático.
- Activación de sobrecarga superficial;
- Ejecución de muros colados y excavación interior (en seco) de la Fosa de Gruesos.
- Ejecución (en seco) de la losa de fondo de la Fosa de Gruesos.
- Ejecución de muros colados y excavación interior (en seco) de la Estación Elevadora de Entrada.
- Ejecución (en seco) de la losa de fondo de la Estación Elevadora de Entrada.
- Ejecución del revestimiento secundario.
- Ejecución de columnas de Jet Grouting.
- Demolición de muro colado y excavación del vano entre pozos.

Materiales

Todos los materiales asociados a los elementos que conforman la estructura del pozo han sido modelados con un comportamiento elástico lineal. Tanto el muro colado, como la losa de fondo, han sido modelados con elementos de placa y el revestimiento secundario, con elementos volumétricos.

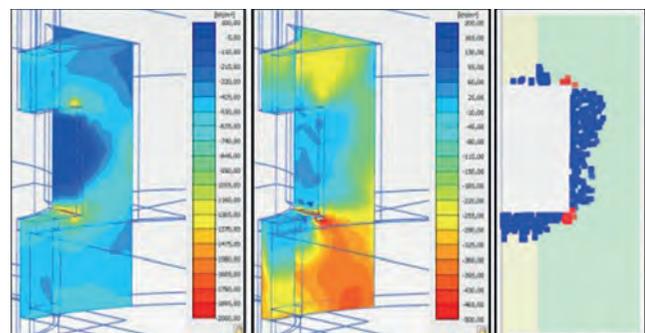


Figura 13. Masa de Jet Grouting. Tensión principal máxima (a) y principal mínima (b) (kPa). Puntos plásticos (c).

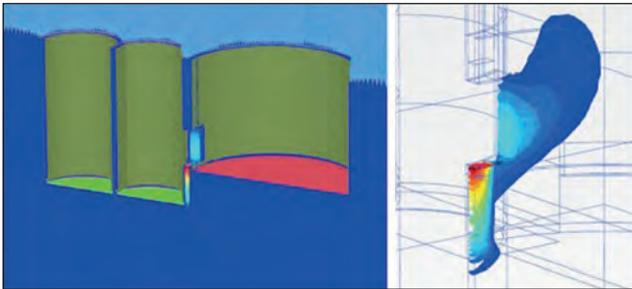


Figura 14. Factor de seguridad numérico.

Respecto al Jet Grouting, este ha sido modelado como un continuo con elementos volumétricos y un comportamiento tipo Mohr Coulomb con las siguientes propiedades: módulo de elasticidad: 4.5 GPa; coeficiente de Poisson: 0.20; cohesión efectiva: 300 kPa; ángulo de fricción: 0 deg; resistencia a la tracción: 0kPa.

Interfases

La contracción por secado del revestimiento secundario de los pozos circulares produce una disminución de las presiones de contacto contra el muro colado, pudiendo eventualmente llegar a una situación de despegue. Por tal motivo, conservadoramente se minimiza la fricción en la interfase a un valor mínimo. En la zona alrededor de la abertura se colocan pernos de corte de acero para conexión de ambas estructuras y recalzar al muro colado. En resumen, se adoptó coeficientes de reducción de interfases de $R_{inter}=1$ y $R_{inter}=0.10$ alrededor de la abertura y por fuera de esta respectivamente (Figura 9).

Respecto a la interfase entre las columnas de Jet Grouting y las inyecciones secundarias, debido a que puede haber residuos de lodos bentónicos al momento de ejecución de los muros colados, se adoptó un coeficiente de reducción de interfase $R_{inter}=0.30$ (Figura 10), compatible con la adherencia indicada en la Tabla 2 ($f/c=0.30$, siendo f : bond strength y c : cohesive strength).

Resultados

Sostenimiento primario – Muros Colados

La Figura 11 muestra los esfuerzos normales en la pantalla de muros colados al ejecutar el pase de conexión. Los esfuerzos normales circunferenciales máximos de compresión origina-



Figura 15. Equipo perforador y monitores empleados. Fuente: Pilotes Trevi.



Figura 16. Equipo de inyección y planta de lechada. Fuente: Pilotes Trevi.



Figura 17. Testigo de perforación CP5. Fuente: Pilotes Trevi.

dos en la parte superior del vano son del orden de los 9 MN/m y las tracciones verticales máximas en el lateral del vano del orden de 2.5 MN/m, la cual es equilibrada por la armadura vertical del muro colado.

Revestimiento secundario

La Figura 12 muestra la concentración de tensiones en la zona de la abertura del revestimiento secundario de hormigón armado de 0.70m de espesor de la Estación Elevadora de Entrada al ejecutar el pase de conexión. Las tensiones máximas son del orden de los 3MPa en compresión y 2.5MPa en tracción.

Jet Grouting

La Figura 13 a,b muestra las tensiones principales obtenidas en la masa de jet grouting. Se puede observar que la tensión principal máxima es 0.19 MPa y la mínima es 1.8 MPa.

La Figura 13c muestra los puntos plásticos al momento de ejecutar el pase de conexión. Se observa puntos de falla por Mohr Coulomb (en rojo) en la zona de las esquinas compatible con una concentración de tensiones de compresión, y puntos de falla por tracción (en azul) compatible con el desvío de tensiones de compresión que llegan al vano. Por fuera de la zona de falla por tracción, se mantiene un sector adecuado de jet grouting en régimen elástico, lo que se traduce en una masa de suelo-cemento sin fisurar que mantiene su permeabilidad y resistencia intacta.

Seguridad

Se determinó el factor de seguridad por el método phi-c reduction únicamente para el volumen de suelo de jet grouting. La Figura 14 muestra el modo de falla obtenido, en donde ocurre un levantamiento del suelo-cemento por efecto de la presión hidráulica del acuífero Puelchense (Unidad 4), siendo el factor de seguridad mayor a 3.0.

EJECUCIÓN DEL JET GROUTING

Equipamiento

El sistema empleado para la ejecución del jet grouting es un equipo perforador SM 525 Soilmec (Figura 15a) sobre orugas



Figura 18. Testigo en zona de solape de columnas a tresbolillo.
Fuente: Pilotes Trevi.

empleando barras de perforación/inyección de 114mm de diámetro con 2 conductos coaxiales, monitor de tratamiento TREVIJET T1/S bi-fluido lechada de cemento – aire (Figura 15b), bomba de inyección 7T-500J (Figura 16a), planta elaboradora de lechada IM-20 (Figura 16b), equipo de registro de parámetros y control Jean Lutz LT-3.

Campo de prueba

El campo de prueba se divide en dos etapas. En la primera se realizaron 5 columnas de tratamiento, CP01 a CP05, de unos 37m de profundidad con los parámetros de operación indicados en la **Tabla 3**. Se realizó extracción de testigos NQ 47.6mm a 0.65m/0.70m del eje de la columna de tratamiento, cuyos resultados se describen a continuación:

- **CP01:** recuperación ~53%, tramos sin cementar.
- **CP02:** sin recuperación de testigo.
- **CP03:** recuperación ~62%, tramos sin cementar.
- **CP04:** recuperación ~63%, tramos sin cementar.
- **CP05:** recuperación ~64%, testigos cementados con roturas mecánicas debido a las vibraciones y maniobras de extracción (**Figura 17 y Tabla 3**).

Seleccionados los parámetros de operación CP5 para la ejecución de las columnas, se avanzó con la segunda etapa del campo de prueba consistente en ejecutar dos columnas adicionales a tresbolillo de la CP5 a una distancia de 0.94m entre centros. El testigo extraído en la zona de solape de las tres columnas tubo una recuperación del 100% con excelente grado de cementación y homogeneidad (**Figura 18**), con una conductibilidad hidráulica (ASTM D5084 – método C) de 5.3×10^{-8} m/s y 2.1×10^{-7} m/s a 17.50m y 18.87m de profundidad respectivamente, una resistencia a compresión simple (ASTM D2938, D2166) de 1.79MPa con deformación axial en falla de 0.55% a una profundidad de 16.18m (**Figura 19**).

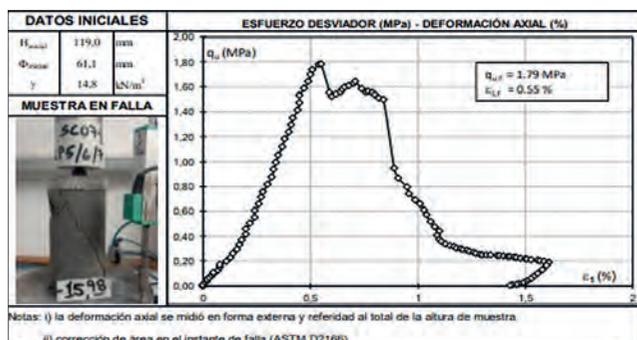


Figura 19. Ensayo de compresión simple testigo Jet Grouting en zona de solape. Fuente: AOSA.

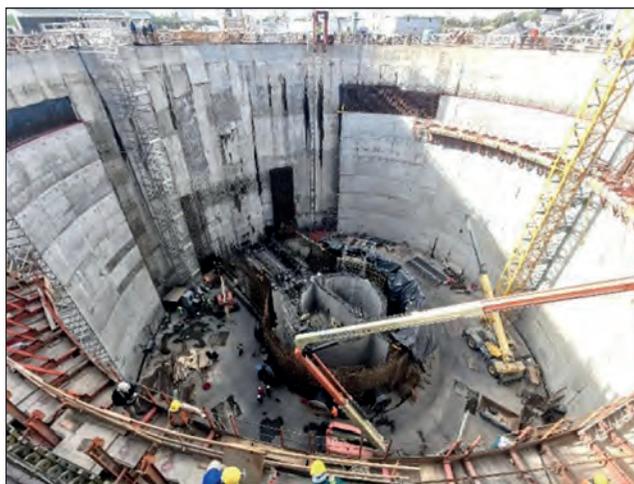


Figura 20. Estación de bombeo. Ejecución de revestimiento secundario y marco de refuerzo en zona de abertura.

Secuencia constructiva

En paralelo con la ejecución del tratamiento según los parámetros del CP5, se avanzó con la construcción de los revestimientos interiores a cada uno de los pozos junto con los marcos de refuerzo estructural alrededor de la zona de la abertura (**Figura 20 y Figura 21**).

Terminada la ejecución del jet grouting, se procedió a realizar perforaciones horizontales en el perímetro de la abertura (**Figura 22**) para verificar que el caudal de agua de ingreso se encuentre dentro de lo especificado y para control de la calidad del suelo-cemento. Los testigos extraídos se presentaban cementados, compactos y no friables, con fracturas concoideas producto de la extracción, siendo la interfase con el hormigón continua sin signos de debilidad evidente (**Figura 23**). En el 80% de los casos, el goteo de agua emergente de las perforaciones producía manchas de humedad, mientras que en el 20% restante el goteo era mínimo y llegaba hasta el piso. Se concluyó el éxito del tratamiento y que no se justificaba realizar inyecciones de consolidación. Se procedió con el corte de la abertura empleando hilo diamantado formando bloques de hormigón de peso variable de entre 50 kN a 16

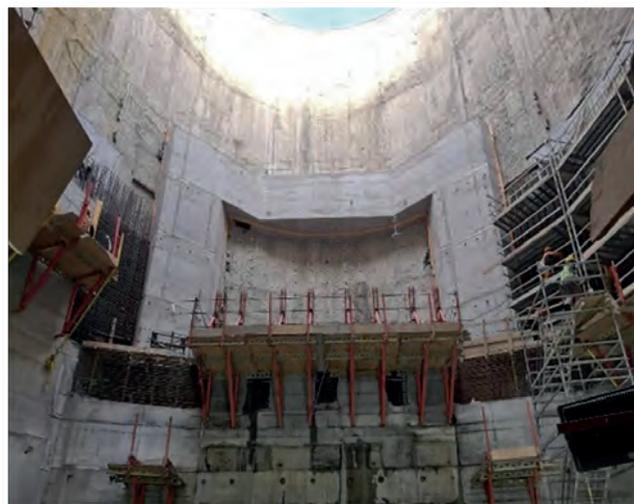


Figura 21. Foso de gruesos. Ejecución de revestimiento secundario y marco de refuerzo en zona de abertura.



Figura 22. Extracción de testigos horizontales en el perímetro de la abertura.

KN en sentido ascendente a fin de dejar caer los bloques en caída libre sobre un colchón de arena de 1.0m de espesor, manteniendo constante la fuerza de impacto.

Finalizada el corte de la abertura (Figura 24), el jet grouting expuesto presentaba manchas de humedad en la zona de contacto con el muro de hormigón, las que no generaron inconvenientes al momento de ejecutar la estructura de conexión entre ambos pozos (Figura 25).

CONCLUSIONES

Se presentó el caso de una obra de infraestructura urbana en donde dos pozos tangentes profundos existentes ejecutados con la técnica de muros colados debían ser conectados en profundidad bajo condicionantes muy adversos. Se describe todo el proceso solución, lo que abarca la identificación de la problemática, la selección de la solución más conveniente empleando jet grouting, el diseño y la construcción. El mejoramiento de suelo por jet grouting, a pesar de ser un tratamiento costoso, presentaba ventajas en cuanto a ser una solución técnica inobjetable así como garantizar el programa de obra y minimizar el riesgo de fallas.

Los autores del presente trabajo agradecen a la UTE Fisia Italmimpianti – Acciona por la confianza y apoyo brindado en el trabajo aquí desarrollado.



Figura 23. Extracción de testigos horizontales en el perímetro de la abertura.



Figura 24. Demolición de la abertura al 95% de avance.

REFERENCIAS, SÍMBOLOS Y UNIDADES

- Sfriso, A. (1997). Formación Postpampeano: Predicción de su comportamiento mecánico. In III Conferencia Latinoamericana de Ingenieros geotécnicos jóvenes, Caracas, A1-A10.
- Nunez, E., & Micucci, C. A. (1986). Proc 5th International Congress International Association of Engineering Geology, Buenos Aires, 20-25 October, 1986 VI, P383-394 Publ Rotterdam AA Balkema, 1986. Engineering Geology, 6.
- Codevilla, M., & Sfriso, A. (2011). Actualización de la información geotécnica de los suelos de la Ciudad de Buenos Aires. XIV PCSMG (Toronto, Canadá), paper, 988.
- Rimoldi, H. V. (2001). Carta geológico-geotécnica de la Ciudad de Buenos Aires.
- Giuseppe Modoni et al. (2016) Design of Jet Grouted Excavation Bottom Plugs.
- M.P. Moseley & K. Kirsch. Ground Improvement. 2nd edition.
- D2938-95R02 Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens.
- D2166 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.
- D5084-03 Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter. 🟢



Figura 25. Filtraciones de agua menores en el contacto muro - Jet Grouting (línea roja sobreimpresa).



Se realizarán las 14° Jornadas de Túneles y Espacios Subterráneos

Las mismas se realizarán en el auditorio de Techint.

Organizadas por la Asociación Argentina de Túneles y Espacios Subterráneos (AATES), el 23 y 24 de octubre, se llevarán a cabo en el auditorio de Techint las 14° Jornadas de Túneles y Espacios Subterráneos bajo el lema: "Elementos tecnológicos esenciales en la construcción de obras subterráneas".

Las obras subterráneas en el mundo siguen incrementándose en forma notoria. A su vez, también se han aumen-

tado las condiciones exigentes en la ejecución de túneles y las excavaciones asociadas.

Los túneles discurren en diversos medios y escenarios que implican la necesidad de equipos y elementos para su desarrollo eficaces y seguros.

Hay túneles cada vez más profundos, en zonas geológicas y geotécnicas cambiantes, son también de mayor longitud y de mayor extensión en muchos casos. En las zonas urbanas deben salvar

interferencias sin generar daño y minimizando en todos los casos el impacto ambiental durante la construcción y la operación.

Estas exigencias se aplican también a los pozos de ataque y salida de tunicleras y a la excavación de estaciones y obras auxiliares. La contribución de la Industria ha sido determinante, como sí también los productos desarrollados a partir la investigación y la práctica de las empresas especializadas. 📍

Vial

SEGUINOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES

Enterate de todas las novedades



@RevistaVial

www.revistavial.com



MAQUINARIA

PANAMERICANA:

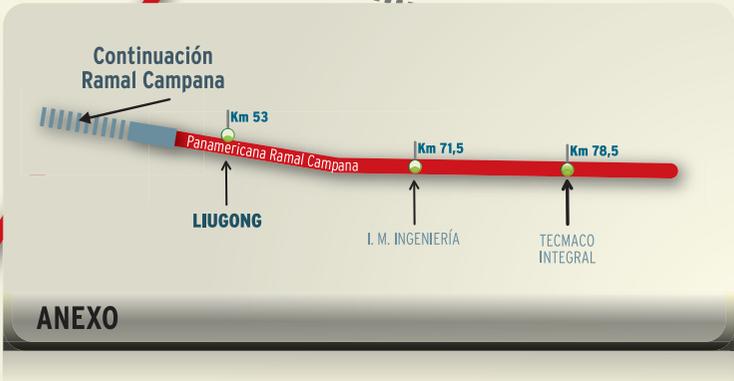
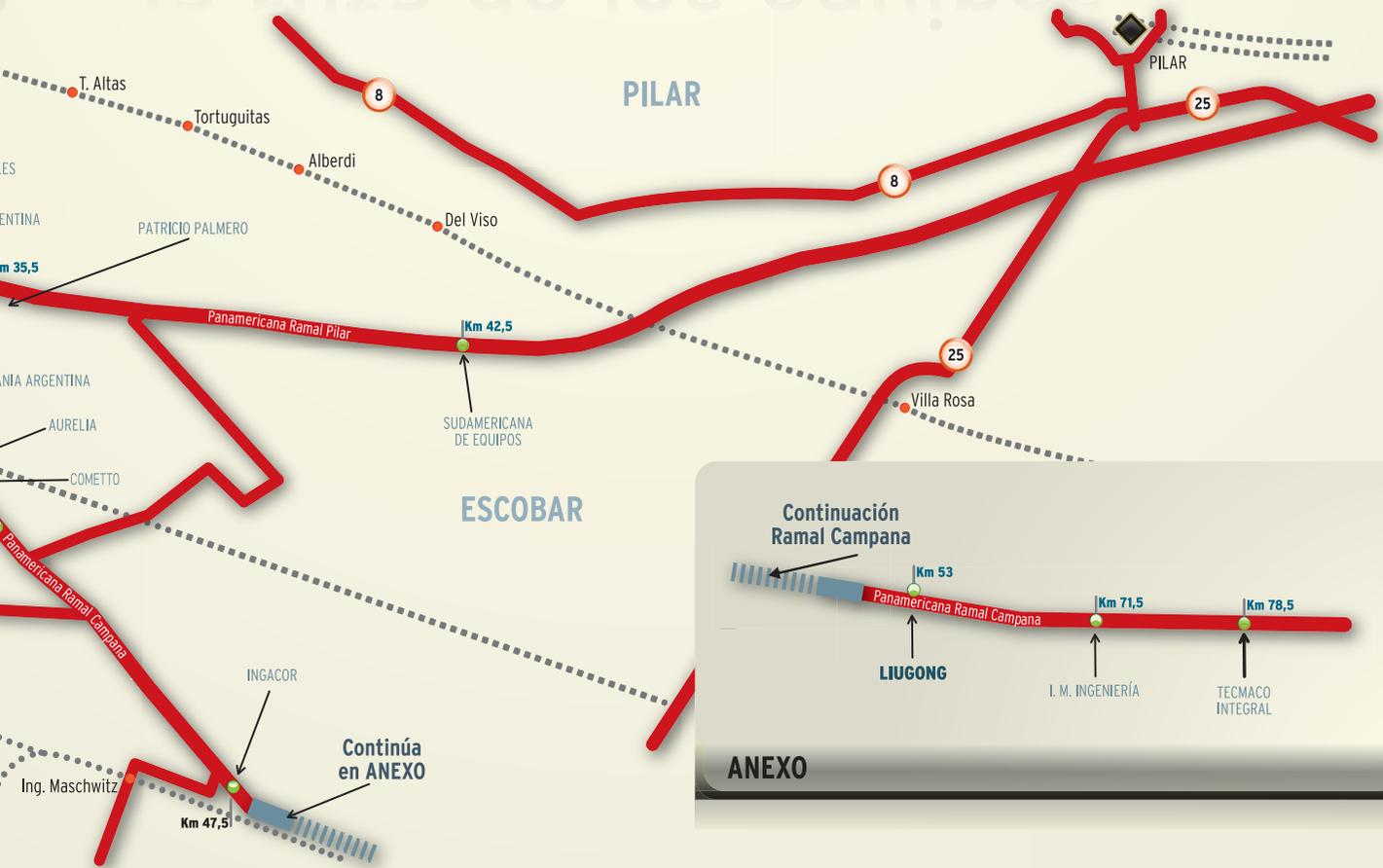


REFERENCIAS DE EMPRESAS UBICADAS SOBRE LA RUTA PANAMERICANA - ARGENTINA

Empresa	DOMICILIO	LOCALIDAD
AMERICAN VIAL	RUTA PANAMERICANA KM 28 (COLECTORA ESTE)	DON TORCUATO
AURELIA VIAL S.A.C.I.F.	RUTA PANAMERICANA KM. 35,5 (RAMAL A CAMPANA)	TORTUGUITAS
BISCAYNE SERVICIOS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5 (COLECTORA OESTE) RUTA PANAMERICANA KM. 38,5 (RAMAL A CAMPANA)	EL TALAR DE PACHECO TORTUGUITAS
BUENOS AIRES VENNER S.A. -CASE.	RUTA PANAMERICANA KM 27,100 (COLECTORA OESTE)	DON TORCUATO
COMETTO S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 35,7 (RAMAL A CAMPANA)	TORTUGUITAS
COVEMA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 31,8 (RAMAL A PILAR)	GRAND BOURG
EMEKA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 27 ESQ. QUINTANILLA	DON TORCUATO
ESCAN DINAVIA DEL PLATA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 33,600	MALVINAS ARGENTINAS
FERNÁNDEZ INSÚA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 27,500 (COLECTORA OESTE; ENTRE CAMPOS Y BELGRANO)	DON TORCUATO
FINNING ARGENTINA S.A.	PANAMERICANA NORTE - COLECTORA OESTE RAMAL PILAR AREA DE PROMOCIÓN EL TRIÁNGULO, KM 34,5	TORTUGUITAS
GRÚAS SAN BLAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 27,333	DON TORCUATO
GRUPO VIALES	RUTA PANAMERICANA KM. 33,5 (COLECTORA ESTE)	EL TALAR DE PACHECO
HIDRO-GRUBERT / ANDRÉS BERTOTTO S.A.I.C.	RUTA PANAMERICANA KM. 26,600 (COLECTORA ESTE, ESQ. ITUZAINGÓ)	DON TORCUATO
HYDROMAC MÁQUINAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5	DON TORCUATO
IGARRETA MÁQUINAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5	DON TORCUATO
I.M. INGENIERÍA S.R.L	RUTA 9 KM. 71,5 (GAYA 1495, LA JOSEFA)	CAMPANA
INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 33,5 (RAMAL A CAMPANA)	GRAND BOURG
INGACOR S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 47,700 (COLECTORA OESTE)	ESCOBAR
IRON GROUP	RUTA PANAMERICANA KM. 26,351 (COLECTORA ESTE)	DON TORCUATO
LIUGONG	RUTA PANAMERICANA KM. 53 (COLECTORA OESTE)	ESCOBAR
MASSA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 32,800 (RAMAL A PILAR)	GRAND BOURG
PANAMERICAN VIAL	RUTA 8 KM. 36,5	GRAND BOURG
PAOLINI GRÚAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 29,882 (COLECTORA OESTE)	EL TALAR DE PACHECO
PATRICIO PALMERO S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 35,5 (ESQ. COSTA RICA-RAMAL A PILAR)	GRAND BOURG
PYRAMIZ-ZMG	RUTA PANAMERICANA KM. 32,3	TORTUGUITAS
ZMG	RUTA PANAMERICANA (COLECTORA ESCOBAR OESTE 1341)	TORTUGUITAS
REPAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,9	DON TORCUATO
RIWEL / QMAQ	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5	DON TORCUATO
SAMIT S.A.	URUGUAY 3751 (POR RAMAL A TIGRE)	SAN FERNANDO
SCANIA ARGENTINA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 34 (RAMAL A CAMPANA)	MALVINAS ARGENTINAS
SUDAMERICANA DE EQUIPOS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 42,5 (RAMAL A PILAR)	PILAR
TECMACO INTEGRAL S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 78,5 (RAMAL A CAMPANA) RUTA PANAMERICANA KM. 26,6 (COLECTORA ESTE)	CAMPANA DON TORCUATO
TORTONE S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 24,3 (COLECTORA OESTE)	DON TORCUATO
TRACKMAR S.A.C.I.	RUTA PANAMERICANA KM. 31,5 (RAMAL A CAMPANA)	GRAND BOURG
WELMAQ S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,4	DON TORCUATO



la ruta de los equipos



Revista *Vial* publica en estas páginas un mapa esquemático de la ruta Panamericana en el que se localizan las principales empresas dedicadas al sector de la maquinaria vial y de infraestructura de Argentina, que están presentes en esa zona.

Si desea que su empresa aparezca publicada o si quiere realizar alguna consulta, puede dirigirse por e-mail a la dirección: vial@editorialrevistas.com.ar o comunicarse por teléfono: Administración: (54 9) 11 4438-6697.



Ruta Panamericana Colectora Oeste Km. 28,900 (1611) Don Torcuato - Buenos Aires - Tel.: (54-11) 4846-1073 / 4748-0080 / 0088.
Administración: Reconquista 336 - P. 12 - Of. "Y" (1335) - C.A.B.A. - Tel.: (54-11) 4393-9243 / 9625.

www.repas.com.ar



SCANIA PARTICIPARÁ EN LA EXPO SAN JUAN MINERA 2024

La compañía participará de San Juan Minera, la exposición internacional de minería en Argentina. En la feria que se realiza en el Predio Cepas Sanjuaninas, los días 21, 22 y 23 de mayo de 15 a 21 horas, tendrá en exhibición el camión XT Heavy Tipper 10x4, el modelo más robusto del mercado y la mejor opción para el



sector minero. Además, se exhibirá un grupo electrógeno con motor DC 13 72 A de 500 kVa, todo esto en el stand de Scania ubicado en la Isla 3.

Para los segmentos off-road, Scania ofrece sus camiones con cabinas P, G y R con la línea especial XT. Existen opciones de alturas de techo diferentes, ejes y suspensiones de muelles o neumáticas adecuadas a condiciones extremas, con múltiples capacidades técnicas disponibles, que permiten soluciones adaptadas para cada aplicación.

Durante los días de la exposición, la marca del Griffin ofrecerá vehículos para minería con configuraciones 10x4, 8x4 y 6x4 a precios promocionales y con beneficios exclusivos de financiación: tasas bonificadas y financiación prendaria, a través de Scania Credit Argentina.

Para los segmentos de la minería y construcción pesada, tanto para el transporte dentro como fuera de las operaciones, Sca-

nia ofrece una amplia gama de soluciones, en su portafolio, con las más variadas opciones de carga para maximizar la productividad, la disponibilidad y con el menor costo por tonelada transportada. Las potencias van de 320 a 620 caballos de fuerza y los torques de 1.600 a 3.000Nm. Las configuraciones disponibles

son diversas y estará disponible para conocer en San Juan Minera la unidad 10x4.

“San Juan Minera nos permite acercar nuestras soluciones en materia de productos y servicios a los clientes de este sector tan importante para la economía argentina. El Heavy Tipper 10x4, en su modelo R620, es el más robusto del mercado y el mayor de nuestra gama Off Road, especialmente desarrollada para garantizar adaptación y durabilidad en condiciones y terrenos exigentes”, explicó Mariano Estrada, director Comercial de Vehículos de Scania Argentina.

La Exposición Internacional: San Juan Minería es uno de los eventos clave del sector, desarrollado con una importante perspectiva federal y con amplia afluencia en la industria. Con entrada libre y gratuita, son más de 15.000 personas las que asisten a conocer lo que presentan los proveedores de un sector en pleno auge y crecimiento.

LOS COSTOS LOGÍSTICOS AUMENTARON 6,57% EN ABRIL



La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) a través de su Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial (C3T), dio a conocer la evolución del Índice de Costos Logísticos Nacionales elaborado para la Cámara Empresaria de Operadores

Logísticos (CEDOL), correspondiente al mes de abril 2024.

Durante este mes tuvo lugar el segundo tramo de las paritarias del mes de febrero 2024 (16% sobre los salarios de marzo). También hubo aumentos en telecomunicaciones (15,94%), seguridad de edificios (16,85%), pallets (8,35%), alquiler (4,17%), y en el IPIM (5,42%), que afectaron a las operaciones de almacenamiento. En el caso del índice con transporte, además de la mano de obra, impactaron las subas en combustible (4,25%), lubricantes (5%), reparaciones (5,35%), gastos generales (5,95%) y un fuerte aumento en peajes (125,76%),

mientras que bajó el costo financiero (-6,93%).

Otros costos no contemplados

Como todos los meses, los incrementos en las polinómicas de costos obedecen a costos medibles y transparentes conocidos y de uso público.

Existe una serie de costos ocultos, que, por su dificultad de medición para integrar el índice, no se reflejan, pero sin lugar a duda también afectan los costos de Logística (valores de unidades entre precio oficial y real, la dificultad de los repuestos de origen importado, lo mismo con los valores de neumáticos y mantenimiento, entre otros).

El objetivo de estos indicadores es reflejar mensualmente las variaciones de todos los costos logísticos, a excepción -precisamente- de las improductividades que suelen generarse por causas externas a los operadores logísticos.

HOLCIM ARGENTINA PRESENTA EL NUEVO PRODUCTO "CEMENTO BLANCO"

Holcim presentó "Blanco", su nuevo cemento destinado a trabajos decorativos y artísticos, ofreciendo a los profesionales de la construcción una nueva herramienta para dar vida a sus proyectos de una manera única y creativa. Esta nueva variedad de soluciones cementicias cuenta con más del 80% de blancura logrando un gran aspecto estético y visual.

Este nuevo lanzamiento se alinea con la estrategia del Grupo Holcim enfocada en ampliar su portafolio con productos y servicios que proporcionen soluciones integrales para la construcción. El cemento Blanco, con un alto nivel de resistencia, permite obtener acabados pulidos, de color blanco mate, para aplicaciones decorativas y estéticas, logrando terminaciones más delicadas en hormigones, morteros, adhesivos coloreados, juntas y pastinas. Se presenta al mercado en bolsas de 25 kg y en formato "Big Bag".

"Estamos entusiasmados con el lanzamiento del nuevo cemento blanco, ya que fortalece nuestra estrategia de crecimiento al ampliar el portafolio de productos para nuestros clientes. En la actualidad, ofrecemos más de 1000 productos, que incluyen desde pegamentos, aditivos, pinturas e impermeabilizantes, hasta cemento, hormigón, agregados pétreos,



premoldeados y pretensados de hormigón, viguetas, tejas, entre otros. Nuestro objetivo es proporcionar soluciones integrales para la construcción, desde los cimientos hasta el techo", explicó Julio Asnal, Director de Ventas y Soluciones Integrales de Holcim Argentina.

Algunas de las aplicaciones recomendadas son:

- ✓ Hormigón visto y arquitectónico: color único y excelente acabado.
- ✓ Hormigones y morteros coloreados: permite obtener colores más vivos.
- ✓ Estructuras de hormigón prefabricadas: embellece las estructuras, mejorando su

acabado y resistencia.

- ✓ Premoldeados de hormigón: especialmente indicado para la elaboración de mosaicos, losetas y adoquines.
- ✓ Hormigón elaborado: en todo tipo de estructura de hormigón armado y simple. Por su alta resistencia, es especialmente recomendado para la elaboración de hormigones de alto desempeño.
- ✓ Elaboración de morteros y adhesivos.

El cemento Blanco ya se puede adquirir en Disensa, la red de materiales para la construcción de Holcim, que cuenta con más de 530 puntos de venta en todo el país, y en corralones cercanos.

SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE TRÁNSITO

REGER SITRA

ESPECIALISTAS EN DESARROLLO DE SISTEMAS ITS PARA CADA NECESIDAD

Integramos su equipo o sistema a Protocolos Públicos Abiertos.

UNE - 135401-4
 NTCIP - NEMA
 UTMC - Urban Traffic Management Control
 DALI - Digital Addressable Lighting Interface

EQUIPOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO
 COMPLETA CONECTIVIDAD CUALQUIER MEDIO FÍSICO
 COORDINACIÓN PERMANENTE CON RESPALDO DE GPS

www.reger.com.ar

FLEUBA S.R.L. | Tel.: (+5411) 4372-0429
 e-mail: contacto@reger.com.ar





EN ABRIL, MOVER UN CAMIÓN EN LA ARGENTINA FUE 6,70% MÁS CARO



micas de la Universidad de Buenos Aires (UBA), mide 11 rubros que impactan directamente en la actividad del sector en todo el país, y es referencia en buena medida para la fijación o ajuste de las tarifas.

En abril, 9 de los 11 ítems registraron aumentos. Peajes encabezó la lista con 125,76% de incremento. En ese sentido, FADEEAC expresó su rechazo y preocupación ante la decisión de la Dirección Nacional de Vialidad de autorizar aumentos promedio del orden del 200% de los cuadros tarifarios para los Corredores Tramos I al X que gestiona Corredores Viales SA, la principal empresa que opera en todo el territorio económico del país.

A continuación, se situaron Personal (16%), Gastos generales (5,95%), Reparaciones (5,35%), y Lubricantes (5%).

La cifra, casi idéntica al incremento registrado en marzo, hace que el acumulado del primer cuatrimestre de 2024 trepe a 48% y la variación acumulada en los últimos 12 meses sea de 297,8%.

Luego de las cifras de diciembre, cuando se registró el incremento de costos mensual más elevado en 30 años (28,2%), comenzó a verificarse una leve desaceleración. Aunque se mantuvo en los dos dígitos por sexto mes consecutivo, el relevamiento de enero arrojó un aumento de 20,6%. En febrero, mover un camión en la Argentina fue 8,05% más caro, y en marzo, 6,41%.

El Índice de Costos de Transporte (ICT) que elabora la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC) y audita la Facultad de Ciencias Econó-

Combustibles -el insumo de mayor gravitación en los costos del sector-, aumentó 4,25%, tras los significativos incrementos de diciembre (63,3%) y enero (22,6%). Por último, se ubicaron Material Rodante (0,85%), Seguros (0,45%), y Neumáticos (0,25%).

Patentes no tuvo cambios (las subas para este rubro son anuales), y Costo Financiero fue el único rubro que bajó debido a que está directamente vinculado con el descenso de las tasas de interés (-6,93%).

El ICT es referencia en buena medida para la fijación o ajuste de las tarifas del sector, y el último relevamiento se da en medio de un contexto de retracción de la actividad que alcanza a diferentes sectores de la economía y afecta de modo directo al autotransporte de cargas.

: IVECO BUS PRESENTÓ LA NUEVA GENERACIÓN DE SU GAMA E-WAY

IVECO BUS impulsa el camino del cambio hacia una movilidad sin emisiones de carbono y presenta las últimas novedades de su gama E-WAY 100% eléctrica, diseñada para satisfacer los requisitos de las misiones de las ciudades europeas más exigentes.

- ✓ Aún más modularidad y flexibilidad en el almacenamiento de energía para todos los modelos.
- ✓ Ahora también se ofrece la recarga en el depósito en las versiones articuladas.

La electromovilidad está en el ADN de IVECO BUS, con más de 20 años de experiencia allanando el camino para generaciones de trolebuses, autobuses híbridos y autobuses eléctricos de batería. Desde su lanzamiento, la oferta de electromovilidad E-WAY ha demostrado ser altamente fiable y eficiente. Cerca de 1.000 unidades están actualmente en servicio en más de una docena de países europeos, habiendo recorrido más de 55.000.000 km.

IVECO BUS nunca deja de desarrollar su gama E-WAY para ofrecer siempre a sus clientes lo mejor en electromovilidad, y la nueva generación es el último paso adelante en su camino hacia la movilidad sin emisiones de carbono.

Nueva generación de E-WAY

Una de las principales novedades introducidas en los modelos E-WAY es la evolución del almacenamiento de energía y su concepto modular. Con 5 a 9 packs según el modelo de vehículo, satisfará las necesidades más exigentes de los operadores en términos de autonomía diaria y capacidad de pasajeros. Se trata de la última tecnología de baterías NMC industrializada específicamente por FPT Industrial para IVECO BUS, cuya capacidad unitaria alcanza los 69,3 kWh.

Con esta tecnología única, IVECO BUS ahora puede ofrecer carga nocturna en el depósito en la versión articulada del E-WAY. La capacidad ampliada de la batería permitirá ofrecer una autonomía de hasta 400 km según las condiciones de funcionamiento. La disponibilidad de estas nuevas baterías, distribuidas en el techo y en el compartimento trasero, se extenderá gradualmente a todos los modelos:

- ✓ Los midibuses E-WAY dispondrán de una capacidad energética de 346 kWh con 5 packs para la versión de 9,5 m de longitud y de 346 kWh con 5 packs o 416 kWh con 6 packs para la versión de 10,7 m de longitud. La carga se realizará en el depósito mediante una toma Combo 2 CSS.
- ✓ Los E-WAY de 12 metros de longitud están disponibles con 2 modos de carga en función de las misiones: en el depósito



mediante toma Combo 2 CSS o carga de oportunidad mediante pantógrafo descendente o ascendente. Una combinación de 5 a 7 packs para una capacidad total de 346, 416 o 485 kWh optimizará el rendimiento del autobús.

- ✓ Las versiones articuladas aceptarán tanto la carga en depósito mediante enchufe CSS Combo 2 como la carga de oportunidad con pantógrafo descendente o ascendente y ofrecerán la posibilidad de elegir entre 6 y 9 paquetes de baterías para 416, 485, 554 o 624 kWh.
- ✓ Tanto el modelo de 12 m como el de 18 m de longitud seguirán estando disponibles en versiones BRT (Bus Rapid Service), denominadas LINIUM.

La E-WAY estará ahora equipada con el nuevo motor eléctrico SIEMENS Elfa III que proporciona 185 kW de potencia máxima (3000 Nm) para las versiones de 9,5, 10,7 y 12 m de longitud y un motor eléctrico de 330 kW (5000 Nm) para la versión articulada de 18 m, así como un nuevo eje delantero de 8,2 toneladas. Los vehículos E-WAY de nueva generación también incorporan una nueva protección de las baterías en el techo con un diseño de baldosas que facilita el acceso a las baterías. Esto supone la ventaja de una altura inferior a 3.300 mm.

Para el confort térmico, la nueva generación de E-WAY también ofrecerá una bomba de calor de CO2 con un sistema de distribución de aire mejorado.

En comparación con la anterior generación de modelos E-WAY, estas nuevas características tecnológicas y las nuevas baterías, que ofrecen la mayor densidad energética (180 Wh/kg) del mercado y una mayor capacidad de batería instalada, permiten optimizar el equilibrio entre la capacidad de pasajeros o la energía a bordo ofrecida.

Las entregas de la nueva generación E-WAY comenzarán en el segundo semestre de 2024 con los modelos de 12 m de longitud.



ON & OFF

LA PLANTA DE REMAN DE MERCEDES-BENZ CRECE Y SE CONSOLIDA

Desde 2017, la compañía desarrolla un negocio de economía circular con impacto positivo económico y medioambiental. Reduce la contaminación por descarte y promueve la reutilización de recursos en la fabricación de un nuevo producto.



En el marco del Día del Reciclaje, fecha que tiene como fin promover el reciclaje y el respeto por el ambiente, Mercedes-Benz Camiones y Buses celebra su

compromiso a través de su Planta de REMAN, una alternativa de piezas originales remanufacturados para vehículos. Recibe piezas dañadas o desgastadas desde la red de concesionarios de todo el país para devolverlas al mercado con la misma calidad y garantía de una pieza nueva. El porfolio de productos incluye la remanufactura de motores, cajas de velocidades, tapas de cilindro, bombas de aceite y bombas de agua de camiones y/o buses. De esta manera se evita que

los productos y materiales se conviertan en residuos, transformándolos en otros completamente nuevos, y alargando su vida útil. Gracias al servicio REMAN, en una caja de velocidad se puede recuperar hasta el 65% de sus piezas, mientras que, en un motor, hasta un 55%; entregándose al último estado de ingeniería. Y lo más importante: todas las piezas genuinas remanufacturadas tienen la misma garantía que un producto 0 km. El impacto positivo se traduce no solo en impacto ambiental, sino que también en múltiples beneficios: permiten reducir los costos hasta en un 50% y aumentar la eficiencia, sin comprometer la calidad probada y comprobada de Mercedes-Benz. Los resultados optimizan la eficiencia operativa gracias a la disponibilidad inmediata de las piezas y la consecuente reducción del tiempo de reparación y de inactividad que afecta el negocio del cliente y su cadena de valor. Desde su inicio de operación, la demanda de piezas REMAN crece en forma sostenida.

EL MUNDO CAMBIÓ PERO NUESTRO COMPROMISO ES EL DE SIEMPRE.

MARCANDO EL CAMINO DESDE 1982

 **Señalamiento
& Seguridad**

WWW.SEÑALAMIENTOYSEGURIDAD.COM.AR

▶ **VIAL 156** MARZO | ABRIL

LISTA DE ANUNCIANTES

EMPRESA	DESCRIPCIÓN	PÁG	EMPRESA	DESCRIPCIÓN	PÁG
CADECI	Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería.	45	Shell	Asfaltos.	17-76 C.T
Cantera Piatti	Piedra partida granítica gris.	27	Wasserberg	Balanzas móviles.	39
Cementos Avellaneda	Desarrollo y producción de cementos y sus derivados.	2 R.T.	ZMG	Maquinaria.	33
Clapen	Especialistas en equipos para ensayos de materiales.	57			
Cleanosol Argentina	Señalización y conservación vial.	37			
Covema	Maquinaria.	7			
Cristacol	Señalamiento horizontal vial	51			
Dakobra	Señalización vial.	29			
Metalloy	Minería.	55			
Nuva	Productos plásticos para seguridad vial.	41			
Reger	Especialistas en desarrollos de sistemas ITS.	69			
Repas	Equipos de construcción.	67-75 R.C.T			
Señalamiento y Seguridad	Señalización, demarcación y tecnologías para pesaje.	72			

www.revistavial.com

YA ESTÁ ONLINE
nuestra versión
DIGITAL

Si desea recibir la **VERSIÓN IMPRESA** contáctese con:
administracion@editorialrevistas.com.ar
 Administración: +54 9 11 4438-6697 / Comercial: +54 9 11 4438-7276
 Rodríguez Peña 1256 Piso 4 B (C1021ABB), C.A.B.A, Argentina
vial@editorialrevistas.com.ar

VERSIÓN IMPRESA

ACTUALIZADO!

VIALIDAD NACIONAL

OBRAS SISTEMA C.Re.MA. en ejecución 2° etapa

D.N.V.

Table with columns: MALLA Nº, PROVINCIA, RUTA, DESDE, HASTA, LONG. TOTAL (km.), EMPRESA CONTRATISTA, FECHA INICIO, FECHA FIN, PLAZO ORIGINAL, MONTO CONTRATO (\$). Contains 60 rows of project data.

Datos suministrados por la Coordinación de Obras - Subgerencia de Gestión de Contratos - División Informes de Obras - Dirección Nacional de Vialidad Julio A. Roca 738 Piso 5º • C.A.B.A. • Argentina • Tel: (54-11) 4331-5700



 **TEREX | FINLAY**

En **REPAS/ DYNsAI**, llevamos mas de 50 años apoyando a nuestros clientes, con el esfuerzo, fidelidad ,respaldo, brindandoles el asesoramiento justo en los requerimientos necesarios para cada proyecto.

Presentamos a TEREX FINLAY, lider en trituración y clasificación móvil sobre orugas, cuenta con equipos como: Mandíbula sobre orugas de 900x600 hasta 1400x820 mm. Zaranda de 3 a 4 pisos que van de 200 a 600 ton/h. Cono móvil de 40" a 54". Impartor sobre orugas que van de 860x860 mm a 1260x1220 mm. Equipos Hidridos de Corriente y Combustión en los modelos mencionados. Zaranda de Servicio Pesado (Scalper) Hasta 660 Ton./h. Apiladores sobre orugas.





Shell HELIX

Potenciá tu máximo desempeño



Único lubricante utilizado y
recomendado por Scuderia Ferrari,
y que también podés usar vos.



**FERRARI
PREMIUM
PARTNER**

Para más información consulte en www.shell.com.ar