

# DÍA DE LA MINERÍA

## CUARENTENA HISTÓRICA

El mundo atraviesa la pandemia Covid-19 y se enfrenta a una crisis sanitaria, social y económica de gran impacto que modificará el sistema de producción y trabajo. La tecnología y la innovación desarrollarán un papel central en las distintas industrias del nuevo escenario global.



**3M** Ciencia.  
Aplicada a la vida.™



## Mejorar la seguridad vial es mejorar la calidad de tus viajes.

La nueva impresión digital de señales viales de 3M permite personalizar los carteles e imprimirlos con mayor velocidad, utilizando tintas especiales. Las laminas utilizadas cumplen las normas de color y reflectividad **IRAM 10033**, **ASTM D 4956**.



[www.3m.com.ar/seguridadvial](http://www.3m.com.ar/seguridadvial)



[ar-3mseguridadvial@mmm.com](mailto:ar-3mseguridadvial@mmm.com)



## VIVIENDO EN PAUSA



Este es un comienzo de año especial. Cuando en el mes de marzo, luego de las vacaciones, comienza la actividad en Argentina y en la región, el mundo se detuvo. Se puso en modo pausa. El desconcierto nos dominó y a medida que los días transcurrían fuimos aceptando una verdad inimaginable: el mundo cambió, las prioridades han variado profundamente y ahora nos encontramos aportando ideas y organizando foros de discusión para el día después. El desafío es imaginar el comportamiento de los terrestres cuando esto pase y volvamos a un

nuevo concepto de normalidad. Bien sabemos que nunca seremos los mismos después de atravesar esta experiencia inédita.

La Usina Social de la ciudad de Rosario comenzó un foro de discusión para debatir el día después. Dirigido por la Ing. Mónica Alvarado reunió a distintos profesionales para debatir sobre "Covid-19 y la movilidad en las ciudades". Como invitados especiales estuvieron: Jorn Wemmenhove, cofundador de Humankind y de la Fundación El Desafío; Deyanira Ávila, subdirectora de Técnica de la Bici y el Peatón, secretaria Distrital de Movilidad de Bogotá DC; Juan Carlos González, jefe de Gabinete de la Ministra de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, Sra. Gloria Hutt; y Uli Wessling, ingeniero responsable de Planificación del Transporte del Área Metropolitana de Barcelona.

La preocupación es convertir las ciudades a escala humana y el regreso a las actividades laborales y educativas con una condición fundamental: evitar la concentración. El planteo no solo es de Amsterdam, Barcelona, Santiago de Chile o Bogotá; sino del mundo: ¿Cómo mantener la actividad económica y cuidarnos? Imposición de reglas impensadas para manejar las ciudades. La incorporación del Home Office llegó como necesidad y para quedarse. La opción de encontrar la dispersión en hora pico.

El disertante de Chile expuso sobre lo que la vuelta al trabajo diario significará. Debemos pensar la demanda del transporte según la disponibilidad de cada ciudad, y adaptar el cambio de los horarios y la distribución de las actividades regulares.

Este tema es replicable en cada lugar para el regreso a la actividad e integrar los diferentes sectores, dónde en última instancia, se encuentran el entretenimiento y el turismo. Sin dudas, los sectores más castigados y su reactivación se ve muy lejana.

El uso del transporte cayó aproximadamente el 85%, la alternativa de la bicicleta en la ciudad de Bogotá es integrar las bicisendas eventuales a los 550 km que ya disponen. Este transporte da una salida operable. En los ómnibus y trenes el objetivo es limitar la concentración de la gente. Actualmente, en Barcelona las unidades de 60 pasajeros se redujeron a 20. La convivencia, sin ninguna duda, será acompañarnos en el cambio.

Por otro lado, contarles que cuando, sin saberlo todo se preparaba para el colapso mundial, y que aquello que pasaba tan lejos de casa poco a poco adquiría más dimensión; tuvimos la oportunidad de participar de una de las ferias más grandes de equipos, maquinarias y servicios: Conexpo 2020, realizada entre el 10 y el 13 de marzo en Las Vegas. Como el evento se lleva a cabo cada tres años, las empresas preparan, durante este período, un gran show con los últimos avances tecnológicos. Así, Bomag lanzó un equipo totalmente robótico para operar en la construcción de los caminos. Leica se abocó a la realidad virtual, un software para el seguimiento de las obras en ejecución y conocer los avances, controlar productividad y proyección de tiempos. También se expusieron motores que funcionan con metanol y neumáticos sin aire. Componentes de robótica para operarlos, más confort para la cabina del operador, utilización de leds en la iluminación, más potencia y fortaleza. En esta edición, podrán conocer el trabajo de todas las empresas que participaron.

El regreso fue traumático. Directo a una cuarentena rigurosa, pero con mucho para contar y desarrollar virtualmente.

En mayo festejaremos el Día de Minería, una actividad fundamental para el país. Este año, desde un punto de vista distinto. Dialogamos con el Ing. Francisco J. Almenzar, presidente del Colegio Argentino de Ingenieros en Minas para poner en valor sus conocimientos y visualizar su rol en la actividad.

Si bien no lo pudimos entrevistar, el Dr. en Ciencias Geológicas, Eduardo Zappettini, fue designado como nuevo presidente de SEGEMAR, institución responsable de generar información geológica-minera, territorial, tecnológica y ambiental. Como organismo especializado, provee al Estado y al sector productivo estudios y certificaciones de calidad de aire, agua, suelo y rocas.

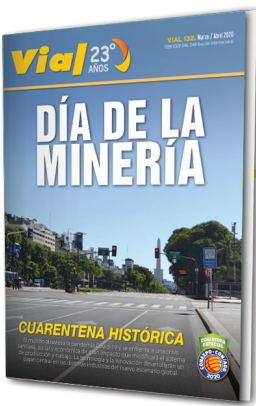
Como representante del Estado en la investigación primaria de recursos minerales de la Argentina, ha descubierto 8 de cada 10 áreas con recursos mineros en el territorio nacional. Es un cambio de conducción y un nuevo impulso para el sector.

En esta etapa de confinamiento los invito a leer y capacitarse. Desde nuestro lugar, agradecemos poder continuar con la actividad a la distancia. Seguir adelante con la **Revista Vial** y organizando reuniones, foros, capacitaciones virtuales e intensificando nuestra presencia en las redes. La incorporación de la tecnología y disponerla es el diferencial para seguir adelante.

Desde casa, continuamos con nuestras actividades. Hoy, cuidarse es estar en casa.

Espero que podamos reunirnos en poco tiempo, aunque claro está que no será hasta dentro de unos varios meses. Hasta entonces, un abrazo virtual.

*Anahí Wessling*  
DIRECTORA



# SUMARIO

VIAL 132  
MARZO / ABRIL 20

## 3 EDITORIAL

Viviendo en pausa.



## 6 FERIAS & CONGRESOS

Conferencias, cursos, exposiciones y seminarios.



**8. Se realizó Conexpo-CON/AGG.** La feria se llevó a cabo del 10 al 13 de marzo en Las Vegas, Estados Unidos. A raíz de las preocupaciones por el COVID-19, sus organizadores decidieron culminarla el viernes 13 y no el sábado 14 como estaba previsto.

**10. Galería de imágenes de Conexpo-CON/AGG 2020.** Te mostramos las principales maquinarias y las nuevas tecnologías expuestas en la exposición de Las Vegas.

**14. Conexpo-CON/AGG 2020: un expo llena de posibilidades.** Conocé la opinión de quienes visitaron la feria.

## 16 TRANSPORTE

**El uso del suelo y el transporte. Capítulo décimo.** El Ing. Oscar Fariña nos presenta una nueva Crónica sobre el tránsito.



## 21 SEGURIDAD VIAL

**“La formación profesional permite compatibilizar la promoción social, profesional y personal con la productividad de la economía”.** Entrevista a la Sra. Celeste Defeis, directora del Centro de Formación N°424, Escuela para Aprendices Viales La Plata.



**22. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación vial.** Una memoria de la práctica. Por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Chaco.

## 24 INTERMODAL

**La lección intermodal ante la crisis del COVID-19.** Por Jorge de Mendonça, Pg. en Planeamiento y Política de Transporte.



## ESPECIAL DÍA DE LA MINERÍA.



## 26 MINERÍA



**“Las mineras deberán seguir aplicando las mejores prácticas de trabajo para que la minería sea cada vez más amigable”.** Entrevista al Ing. Francisco J. Almenzar, presidente, desde diciembre de 2018, del Colegio Argentino de Ingenieros de Minas (CADIM).

**29. “Contamos con una línea completa de equipos para minería y cantera”.** Diálogo con el Ing. Juan Carlos Aven-der, gerente de Agregados Pétreos y Minería de ZMG Argentina.

**30. Actualidad de la minería en nuestro país.** Por la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM).

## 32 INFRAESTRUCTURA



**La pavimentación asfáltica en Argentina: dos décadas de avance y desarrollo.** Con la incorporación de los ligantes modificados al mercado argentino en el año 1997, la pavimentación asfáltica en nuestro país comienza un proceso de desarrollo tecnológico que se ha consolidado y aún continúa. Por el Ing. Mario R. Jair, Consultor Independiente.

**40. La ampliación de la red sanitaria más esperada de los últimos tiempos.** La Consultora CADIA comparte con los profesionales de la ingeniería una de las obras más importantes que está siendo realizada en Argentina por Agua y Saneamiento Argentinos S.A. (AySA). La misma, es financiada parcialmente por el Banco Mundial (Lotes 1 y 3) y el Fondo del Tesoro Nacional (Lote 2).

**42. Puente peatonal sobre el Río San Antonio.** Construcción de un puente peatonal en la localidad de Villa Carlos Paz, Córdoba. Por el Ing. Mario Martínez de la empresa Freyssinet Tierra Armada S.A.

**46. Avenida urbana con 8 años de servicio donde se empleó un geocompuesto para impedir el reflejo de fisuras.** Por H. L. Delbono, E. A. Fensel, G. H. Botasso, L. A. Ricci, D. D. Pisano, del LEMaC (Centro de Investigaciones Viales) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata.

## 52 TÚNELES



**Congelamiento artificial del suelo para la remediación de una cámara de acceso a un túnel.** Sistema de abastecimiento en Buenos Aires, Argentina. Por G. Lancellotta, V. Pastore, G. Tonoli, L.G. de Mello, J. Sopko, G. G. Gomes y R. Aradas.

**57. Construcción de chimeneas de servicio y auxiliares con fresas verticales.** La oportunidad de llegar anticipadamente con un acceso a una zona específica de la construcción de un túnel o alguna otra labor subterránea, donde se requieren servicios de electricidad, agua industrial, ventilación u otros; es posible mediante la construcción de chimeneas con fresas verticales. Por el Ingeniero de Minas Gabriel Paganini, consultor minero de Bauer.

## 60 ACTUALIDAD ARGENTINA



**Los desafíos para lograr un pacto social y mayor integración en América Latina.** Con la presencia de destacados líderes de la Argentina y la región, el pasado 2 de marzo, se realizó el Seminario CAF "Desafíos para el crecimiento y el desarrollo de América Latina", en el que se discutió sobre los desafíos que afrontan la Argentina y la región en materia de inversión y comercio.

## 62 EMPRESAS



**"Todo proyecto tiene que cumplir con un rol social".**

*Revista Vial* dialogó con el Ing. Juan Oscar Carubin y la Ing. Soledad Mallamaci socios fundadores de BAIRES ING SRL.

**66. Estrategias de supervivencia: el impacto positivo de las propias acciones y la innovación son los principales "motivadores".** Por la Lic. Ailén Díaz, encargada de Ventas & Representaciones de la empresa Metalloy SRL.

## 68 MAQUINARIAS



Plano panamericana: la ruta de los equipos.

## 70 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.

## STAFF

**Directora**  
Analia Wlazlo

**Departamento Comercial**  
María Fanelli

**Redacción**  
Lic. Magalí V. Laboret

**Administración**  
Laura Quiroga

### Colaboran en este número

Ing. Gabriel Paganini  
Ing. Mario Martínez  
Ing. Mario R. Jair  
Ing. Oscar Fariña  
Ing. D. D. Pisano  
Ing. E. A. Fensel

Ing. G. G. Gomes  
Ing. G. H. Botasso  
Ing. G. Lancellotta  
Ing. G. Tonoli  
Ing. H. L. Delbono  
Ing. L. A. Ricci.

Ing. L. G. de Mello  
Ing. L. G. de Mello  
Ing. V. Pastore  
Lic. Ailén Díaz  
Sr. Jorge de Mendonça

### 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

**Impresión**  
GALTPRINTING – GALT S.A. - Tel: (54-11) 4303-3723.

### Atención al lector, correspondencia, comentarios y colaboraciones a:

Revistas S.A., Viamonte 1653 PB (C1055ABE), CABA, Argentina.  
Hecho el depósito que prevé la Ley 11.723 R.N.P.I.  
Administración: (54 9) 11 3118-6204/5  
Comercial: (54 9) 11 3118-6208  
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., Viamonte 1653 PB (C1055ABE), 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](http://www.facebook.com/revistavial)



**SAVE THE DATE****VIAL 132**

➤ MARZO / ABRIL 20

## SAN JUAN MINERA

La octava exposición federal de minería, "Exposición Internacional: San Juan, Factor de Desarrollo de la Minería Argentina", con base en la provincia de San Juan, se realizará el 21, 22 y 23 de octubre de 2020.

**MÁS INFO** » [www.sanjuan-minera.com.ar](http://www.sanjuan-minera.com.ar)**CAMBIO DE FECHA**

OCTAVA EDICIÓN  
EXPOSICIÓN INTERNACIONAL  
San Juan, Factor de  
Desarrollo de la Minería Argentina

**REUNIÓN TÉCNICA  
MINERA****3 al 5  
junio  
2020**

## 10° JORNADAS DE TÚNELES Y ESPACIOS SUBTERRÁNEOS

Con fecha y lugar a confirmar, en el mes de octubre, la Asociación Argentina de Túneles y Espacios Subterráneos llevará adelante sus 10° Jornadas donde se presentarán distintos especialistas nacionales e internacionales. Además, este año se realizará el festejo por los 10 años de la Asociación.

**MÁS INFO** » [www.aates.org.ar](http://www.aates.org.ar)**CAMBIO DE FECHA**

**10** AATES  
Asociación Argentina de Túneles  
y Espacios Subterráneos



## INNOTRANS 2020

La 13ª InnoTrans se celebrará del 27 al 30 de abril de 2021 en el recinto de ferias de Berlín. La feria líder internacional dedicada a la tecnología de los ferrocarriles incluye cinco segmentos: Railway Technology, infraestructuras ferroviarias, transporte público, interiorismo y construcción de túneles.

**MÁS INFO** » [www.innotrans.com](http://www.innotrans.com)**CAMBIO DE FECHA**

## IX CONGRESO INTERNACIONAL Y 23ª REUNIÓN TÉCNICA DE LA AATH

El IX Congreso Internacional y 23ª Reunión Técnica de la AATH "A 73 años de la Primera Conferencia del Hormigón en Argentina" es el evento bienal que reúne a los más destacados expertos en Tecnología del Hormigón de Argentina, junto con personalidades internacionales destacadas en el sector. Se realizará del 2 al 6 de noviembre en la ciudad de La Plata.

**MÁS INFO** » [www.aath2020.com.ar](http://www.aath2020.com.ar)

**IX AATH 2020**  
IX Congreso Internacional y 23ª Reunión Técnica  
2 al 6 de noviembre de 2020



CLOSE TO OUR CUSTOMERS



**WIRTGEN GROUP**



# EQUIPO INVENCIBLE

▶ [www.wirtgen-group.com/technologies](http://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](http://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](mailto:ventas@covemasacif.com.ar)

WIRTGEN



VÖGELE



HAMM



KLEEMANN



CIBER



# SE REALIZÓ CONEXPO-CON/AGG

La feria se llevó a cabo del 10 al 13 de marzo en Las Vegas, Estados Unidos. A raíz de las preocupaciones por el COVID-19, sus organizadores decidieron culminarla el viernes 13 y no el sábado 14 como estaba previsto.

Distintos segmentos de la industria y materiales de construcción convergieron en el Centro de Convenciones de Las Vegas para llevar adelante la CONEXPO-CON / AGG e IFPE 2020. Durante la feria se presentaron nuevas tecnologías y productos, se compartieron conocimientos y se establecieron contactos con colegas de la industria y comprar equipos. A pesar del avance del COVID-19 en distintas partes del mundo, el espectáculo se realizó igual y el número de asistentes totalizaron más de 130.000 y las cancelaciones de los asistentes internacionales totalizaron menos del 1 %.

“Nos referimos a CONEXPO-CON / AGG como el espectáculo de “heavy metal”, pero es más que eso. También es equipo pequeño, educación y tecnología. Y eso se reflejó en todos los sentidos esa semana”, expresó Mary Erholtz, vicepresidenta de marketing de Superior Industries y presidenta de la feria. “Máquinas gigantes, exhibiciones increíbles, educación fantástica y grandes expectativas. Los organizadores tienen un legado de construcción e innovación en espectáculos anteriores, y la reunión de 2020 extiende ese récord de éxito”, agregó y remarcó que esta ha sido una de las mejores ediciones.

Los expositores de todo el espectáculo, desde el Festival Grounds hasta North Hall, Bronze Lot y South Hall, expresaron su entusiasmo por el tremendo compromiso que recibieron de parte de los contratistas y productores que buscaban comprar equipos.

Según el presidente de IFPE Show, David Price, gerente de marketing global de HydraForce Inc., “La multitud fue mucho mejor de lo esperado dadas las circunstancias mundiales y lo más importante fue que los compradores correctos estaban

en el piso de exhibición. Estamos muy satisfechos con la gran presentación de los más de 300 expositores en IFPE 2020, y esperamos con ansias la feria 2023”.

Por su parte, Mike Ballweber, presidente, Doosan Bobcat dijo que “el martes para nosotros fue un récord en términos de ventas y asistencia a nuestro stand, que es cómo medimos el éxito del programa. Este es un espectáculo de uno cada tres años y nuestros distribuidores y clientes estaban realmente entusiasmados de estar aquí”.

## MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Debido a las crecientes preocupaciones sobre el COVID-19, la gerencia del espectáculo trabajó en estrecha colaboración con la Autoridad de Visitantes y Convenciones de Las Vegas y el Distrito de Salud del Sur de Nevada para asegurarse de que los expositores, vendedores y asistentes recibieran servicios de limpieza intensivos y desinfectantes para las manos para ayudar a reducir la propagación de gérmenes y permitir que la participación en el programa se mantenga saludable en el lugar.

“Estamos satisfechos con el éxito del espectáculo general y la asistencia a nuestro stand”, dijo Ingo Schiller, presidente y CEO de Tadano America Corporation. “El equipo administrativo de la feria ha estado monitoreando la situación y tomaron una decisión muy difícil de cerrar el programa un día antes. Apreciamos su liderazgo y esperamos CONEXPO-CON / AGG 2023”.

## LOS NÚMEROS DEL ÉXITO DE LA FERIA

- ✓ La asistencia de compradores de Estados Unidos aumentó un 8% con respecto al espectáculo del 2017, y la asistencia total de compradores mejoró en casi un 5% por ciento.
- ✓ La asistencia general de contratistas y productores aumentó en un 14 %. 6 de cada 7 asistentes sirven en un rol de toma de decisiones.
- ✓ La asistencia registrada total alcanzó más de 130.000 personas.
- ✓ Los asistentes compraron un récord de 75.622 boletos para las sesiones educativas en el show. Un aumento del 46% con respecto al show de 2017.
- ✓ Al mismo tiempo, el cambio tecnológico que revolucionó a estas industrias fue generalizado en los registros de más



A pesar de las preocupaciones mundiales por el COVID-19, a la feria asistieron 130.000 personas.



Los organizadores de CONEXPO-CON/AGG consideraron a la edición 2020 como una de las mejores.



De la Feria participaron 2300 expositores de Estados Unidos y del mundo.

de 2300 expositores de los principales fabricantes estadounidenses y globales, desde gigantes multinacionales hasta pequeñas empresas con productos especializados.

#### OTROS PUNTOS A DESTACAR

- ✓ Se resaltó el papel cada vez más importante que desempeñan las mujeres en la industria. Prueba de ello, fue la presentación de una estatua femenina impresa en 3D.
- ✓ El área de soluciones de la fuerza laboral en el Festival

Lot mostró las mejores prácticas de reclutamiento de la industria.

- ✓ The Tech Experience regresó por segundo año y se centró en la movilidad moderna, la sostenibilidad y las ciudades inteligentes.
- ✓ La primera hora de energía fluida para el show IFPE ubicado ofreció una oportunidad para que los ingenieros se conectaran con sus pares en el piso de exhibición. 📺



En reconocimiento al trabajo y rol que desempeñan las mujeres en la industria, se las homenajeó con una estatua impresa en 3D colocada en la entrada de la Feria.



**130 AÑOS CONTRIBUYENDO AL DESARROLLO ARGENTINO.**



- PLANTA DE LAVADO DE ÚLTIMA GENERACIÓN ✓
- DESPACHO FERROVIARIO A C.A.B.A Y G.B.A ✓
- EQUIPOS MÓVILES (TRITURACIÓN Y CLASIFICACIÓN) ✓



**Casa Central:**  
Lavalle 1430 6A - (C1048AAJ) C.A.B.A.  
Tel.: +54 11 4372 6071

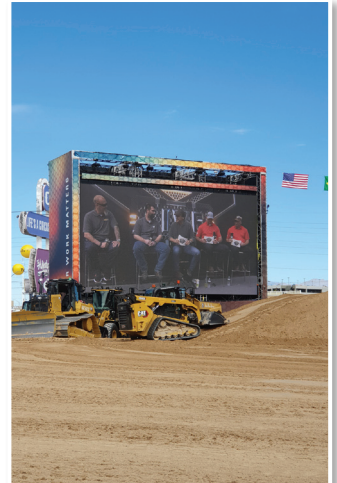
ventas@cantpiatti.com.ar  
info@cantpiatti.com.ar  
[www.canterapiatti.com.ar](http://www.canterapiatti.com.ar)



# Galería de fotos de Conexpo-Con/Agg 2020

Reviví la feria que se realizó del 10 al 13 de marzo en Las Vegas, Estados Unidos.

Distintos segmentos de la industria y materiales de construcción convergieron en el Centro de Convenciones de Las Vegas para llevar adelante la CONEXPO-CON / AGG e IFPE 2020. Durante la feria se presentaron nuevas tecnologías y productos, se compartieron conocimientos y se establecieron contactos con colegas de la industria y comprar equipos. 📍



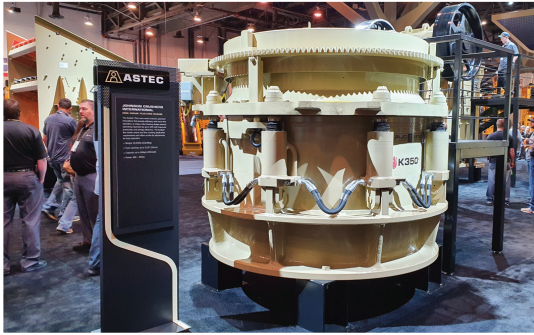
CAT. La empresa armó un gran rodeo de arena para lucir sus equipos en funcionamiento y apreciar la pericia de los operadores. Mientras tanto, se desarrollaba simultáneamente a este gran show, un concurso con participantes operadores de sus equipos que se transmitió en vivo desde uno de los palcos montados especialmente a la inmensa pantalla de alta definición.



Astec. Trituradora de cono Titan 1200 ideal para posiciones de secundaria y terciaria en canteras. El rendimiento es de 100 hasta 259 mtp/h.



Bomag, en primer plano se observan los tambores de fresado fino.



Astec. Kodiak Plus. Cono de trituración, diseñada sobre rodillos. Reduce el costo de operación hasta un 50%, mejora el rendimiento de la operación y energía comparada con la de bujes.



Astec Roadtec. Pavimentadora de asfalto. También se pudo ver todo el tren de pavimentación. Difícil de incluir en una sola foto. Conexpo es una oportunidad única para exponer lo mejor de sus equipos.



Bomag, línea de equipos de compactación.



Manuel García, de la empresa American Vial representante de MST equipos, junto a su directivo comercial de Gaziantep Turquía, Sr. Suleyman Semih Gumusel.



El Ing. Roberto Orazi de Hidraco junto a Sr. Pablo Schulzen de Repas S.A. y Mr. Paul O'Donnell, manager de Terex FinLay.



Ammann. Grupo de visitantes al stand con Facundo Fracchia en el centro y de izq. a der.: Ing. Trivisonno Romeco, Ing. Luis Gross, Ing. Marcelo Burque de Edecca SA e Ing. Gustavo Ciapanna, gerente regional.



VSS Macropaver. El vehículo con el equipo montado para la carga de la piedra, la emulsión y agua durante la pavimentación cuya tecnología permite que se realice en forma continua a bajo costo y flexibilidad de mezclas.



Gomaco. Fiel a su tradición en hormigón, realizó la presentación del equipo Commander III, Xtreme: multipropósito para pavimento, cunetas y cordones. Todo en uno con un alto rendimiento.



John Deere-Hitachi. Alianza para ampliar la gama de excavadoras y optimizar las prestaciones.



Doka. Sistema de encofrado. Muestra de una mayor versatilidad de los puntales en el sistema.



Epiroc, una variedad de martillos hidráulicos y molino de triturado fino para la minería.



Leica, reproducción en una mesa de realidad virtual para realizar el seguimiento de una obra. Está reproducido en una nube de puntos permitiendo monitorizar el rendimiento de su ejecución con un alto detalle de avance en tiempo real y de todos los aspectos.



LeeBoy- Pavimentadora de asfalto. Doble comando electrónico. Plataforma para soporte de asientos del operador a la derecha o a la izquierda. Elementos para agarre y antideslizantes.



John Deere. Martillos hidráulicos que están diseñados para complementarse con otros equipos de mayor porte.



Pala de 844L: un equipo para la construcción de carretera con mayor capacidad y un 16% más eficiente en el ahorro de combustible. Mayor fuerza en sus ejes.



Nra. Sra. del Carmen 2306 - Sáenz Peña  
Pcia. de Buenos Aires (B1675ARD)  
Tel: +5411-4757-2992/7293/9093  
oftecnic@cadiem.com.ar  
administracion@cadiem.com.ar

- Tecnología del hormigón - Control de calidad
- Estudios de Estructuras: Patologías - Corrosión Soluciones Correctivas
- Ensayos no Destructivo
- Ensayos de Carga de Pilotes - Ensayos de Integridad (PIT) Con tecnología PILE DYNAMICS Inc. (USA)
- Ensayos de carga dinámica (PDA) Con tecnología PILE DYNAMICS Inc. (USA)
- Tomografía computada del hormigón en pilotes (Cross Hole Analyzer) Con tecnología PILE DYNAMICS Inc. (USA)
- Pruebas de Carga Directa en Estructuras edilicias y viales
- Concreto Asfáltico - Control de Calidad

OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS  
OBRAS VIALES - TERRAPLENES  
EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES

Since 1970



Transportadora de material para la pavimentación.



Compacción neumática.



Rodillo compacto en la nueva línea.



Metso. Washington Luiz explica la capacidad del nuevo cono de trituración presentado en Conexpo.



Bobcats. Versatilidad de producto. Barredora de nieve. Un utilitario más dentro de la línea de minicargadoras de esta empresa.



Bomag. En la nueva generación de sus equipos está instalado el software Bomap que permite realizar el seguimiento y verificación en tiempo real. Su incorporación no significa un costo adicional.



Nueva línea de rodillos con la incorporación de tecnología de compactación.



Primer plano de la trituradora MX3.



Reencuentro de amigos. Lic. Petra Kaiser de PHD, el Ing. Jorge Cárdenas de la Asociación Mexicana de Asfalto- AMAC y nuestra directora, Sra. Analía Wlazlo.



Kotmatzu. Avances en las tecnologías de los equipos. Motores híbridos, mayor diseño y confort para realizar las operaciones.



Case. Proyecto Tetra: Pala cargadora diseñada para impactar con la alianza de la empresa FPT -aporta motores a metano, combustible alternativo generado de productos de deshecho y fuentes renovables- y con neumáticos Michelin macizos de alta durabilidad y de alto rendimiento. Iluminación de Led en sus ópticas. El diseño del futuro.



Kotmatzu. En el stand, el primer día hubo mucho actividad e invitados especiales. Nos encontramos con el Ing. Fernando Mazzeo Vialtec S.A.; el Arq. Javier Leggiero, de Canteras Yaravi; y el Ing. Julio Clermont, gerente de equipos y logística de Roggio S.A.



Case. Proyecto Zeus: Modelo 580EV. La primera retroexcavadora totalmente eléctrica. Ahorra un 90 % del costo del vehículo en combustible y mantenimiento. La batería es de litio. Cero emisión de gases y minimiza el ruido.

## RODILLOS VIBRATORIOS DE UN TAMBOR - SUELOS



MODELO CA 1500  
PESO OPERACIONAL 7200 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 10800 kgf  
MOTOR Cummins OSB 3.3 80 hp



MODELO CA 1500PD  
PESO OPERACIONAL 7500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 12100 kgf  
MOTOR Cummins OSB 3.3 80 hp



MODELO CA 2500  
PESO OPERACIONAL 10800 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 31300 kgf  
MOTOR Cummins OSB 4.5 110 hp



MODELO CA 2500PD  
PESO OPERACIONAL 12100 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 38400 kgf  
MOTOR Cummins OSB 4.5 110 hp



MODELO CA 35D - CA 35PD  
PESO OPERACIONAL 12300 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 250 / 123 KN - 270 / 149 KN  
MOTOR Cummins OSF 3.8 - 130 cv



MODELO CA 5000D  
PESO OPERACIONAL 16200 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 33600 kgf  
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 174 hp



MODELO CA 5000PD  
PESO OPERACIONAL 16500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 33600 kgf  
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 174 hp

## RODILLOS VIBRATORIOS DE UN TAMBOR - SUELOS



MODELO CA 6000D  
PESO OPERACIONAL 19500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 36700 kgf  
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 204 hp



MODELO CA 6000PD  
PESO OPERACIONAL 19200 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 36700 kgf  
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 204 hp



MODELO CT 3000  
PESO OPERACIONAL 24800 kg  
FUERZA CENTRIFUGA AREA DE PATAS 200 CM²  
MOTOR Cummins OSB 6.7 260 hp

## RODILLOS VIBRATORIOS DE UN TAMBOR - ASFALTO



MODELO CA 150AD  
PESO OPERACIONAL 7500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 12730 kgf  
MOTOR Cummins 4BT 3.3 80 hp



MODELO CC 1200C  
PESO OPERACIONAL 2430 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 2915 kgf  
MOTOR Kubota D 1703 M 35 hp



MODELO CC 1300C  
PESO OPERACIONAL 3750 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 3400 kgf  
MOTOR Kubota V 2203 M 44 hp

## RODILLOS VIBRADORES COMBINADOS - SUELO / ASFALTO



MODELO CC 4200C  
PESO OPERACIONAL 10200 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 14100 kgf  
MOTOR Cummins OSB 3.3 99 hp



MODELO CC 1200  
PESO OPERACIONAL 2600 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 2700 kgf  
MOTOR Kubota D 1703 M 35 hp



MODELO CC 1300  
PESO OPERACIONAL 3900 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 3300 kgf  
MOTOR Kubota V 2203 M 44 hp



MODELO CC 2200HF  
PESO OPERACIONAL 7600 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 7900 kgf  
MOTOR Cummins OSB 3.3 99 hp



MODELO CC 4200  
PESO OPERACIONAL 11350 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 94 KN / 52 KN (Alta / Baja)  
MOTOR Cummins OSB 4.5 130 hp



MODELO CC 5200  
PESO OPERACIONAL 11300 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 17900 kgf  
MOTOR Cummins OSB 4.5 130 hp



MODELO CC 6200 VI  
PESO OPERACIONAL 15190 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 157 KN / 103 KN  
MOTOR Cummins OSB 3.8 IV / T4f - 130hp

## RODILLOS VIBRATORIOS DE UN TAMBOR DOBLE TAMBOR



MODELO CP 2100 - 7 Ruedas  
PESO OPERACIONAL 21000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 3000 kg.  
MOTOR Cummins OSF 2.8 74 hp



MODELO CP 2700 - 9 Ruedas  
PESO OPERACIONAL 27000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 3000 kg.  
MOTOR Cummins OSB 3.8 97 hp



MODELO F 1800W  
PESO OPERACIONAL 10300 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 4,70 m.  
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 54 hp



MODELO F 2500W  
PESO OPERACIONAL 14500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 6,60 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C 173 147 hp

## PAVIMENTADORAS DE RUEDAS - ASFALTO



MODELO SD 2500W  
PESO OPERACIONAL 18000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,10 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C 173 147 hp



MODELO PL 1000  
PESO OPERACIONAL 15000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho trabajo 1 m.  
MOTOR Deutz TC D20 12L06 201 hp

## PAVIMENTADORAS DE ORUGAS - ASFALTO



MODELO D-ONE  
PESO OPERACIONAL 1595 kg  
FUERZA CENTRIFUGA 72 KN / 36 KN (Del. / Tras.)  
MOTOR Kubota D 1005 - 14,5 kW



MODELO CP 1200 - 9 Ruedas  
PESO OPERACIONAL 12000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 1334 kg.  
MOTOR Cummins OSF 2.8 74 hp



MODELO CP 2100 - 7 Ruedas  
PESO OPERACIONAL 21000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 3000 kg.  
MOTOR Cummins OSF 2.8 74 hp



MODELO F 2500C  
PESO OPERACIONAL 18000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,10 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C 173 147 hp



MODELO F 1800C  
PESO OPERACIONAL 10500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 4,70 m.  
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 72 hp

## ALIMENTADOR MOVIL



MODELO MF 2500 CS  
PESO OPERACIONAL 20000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho trabajo 2,55 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C220 194 hp

## FRESADORAS



MODELO F 1200C  
PESO OPERACIONAL 5800 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 3,10 m.  
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 72 hp



MODELO F 1800C  
PESO OPERACIONAL 10500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 4,70 m.  
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 72 hp



MODELO F 2500C  
PESO OPERACIONAL 18000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,80 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C220 194 hp



MODELO SD 2550 CS  
PESO OPERACIONAL 20000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,80 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C220 194 hp



MODELO F 2500W  
PESO OPERACIONAL 14500 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 6,60 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C 173 147 hp



MODELO SD 2500W  
PESO OPERACIONAL 18000 kg  
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,10 m.  
MOTOR Cummins OSB 6.7 C 173 147 hp



# Conexpo-CON/AGG 2020: una expo llena de posibilidades



Conocé la opinión de quienes visitaron la feria.

## FRED TUROLLA, PEZCO ECONOMICS, SAN PABLO, BRASIL



“Estamos aquí en Las Vegas, en la versión 2020 de Conexpo hablando de las economías de la región de sudamérica y también de los mercados de inversión en infraestructura. Lo que pasa en la región es que hay mucha incertidumbre, pero tenemos inversiones importantes que hacer y tenemos programas de gobierno para impulsar estas oportunidades. Brasil tiene un mercado que hoy hace 37 mil millones de dólares en inversiones por año y va a crecer porque hay muchas oportunidades en todos los sectores, en el gobierno nacional,

en los regionales y también en los municipales. Como así también, Colombia y Perú tienen planes muy importantes de inversión que van a seguir creciendo y van a atraer muchas oportunidades de inversión. Creo que Sudamérica, a pesar de todo lo que está pasando, es una oportunidad importante para todos los que vieron inversiones en infraestructura en el mundo actual”.

## MARTÍN IGARRETA, KOMAT'SU

“Estamos en esta Conexpo, un poco atípica con todos los problemas de salud, con menos público que otros años. Estamos en el stand de Komat'su, con los productos nuevos que se lanzaron este año donde se puso foco en los distintos sectores que intervienen: energía, construcción, movimiento de suelos, etc. y la parte de telemetría, que es una tendencia que ya se está viendo en el mercado. Komat'su está incorporando cada vez estos equipos, donde se intenta brindar al cliente una solución más integral”.



## GILVAN PEREIRA, PRESIDENTE DE AMMANN PARA LATINOAMÉRICA

“Estamos en Conexpo 2020 presentando las nuevas oficinas de Ammann que recientemente abrimos en Estados Unidos. Esto nos va a permitir el ingreso en Norteamérica y también servir un mejor servicio a nuestros clientes y distribuidores en Latinoamérica con respuestas y servicios”.



## LUIZ WASHINGTON, METSO



“Sobre la MX3, nuevo cono de trituración: “Estamos trabajando en Brasil y otros mercados y es muy buena máquina para hacer material de alta calidad. Tiene 10% menos de costos reparacionales, 10% más disponibilidad mecánica, 25% menos de costos de desgaste. Es un desarrollo muy importante para Metso y estamos acá para empezar a vender mucha más cantidad”.

### MANUEL GARCÍA, AMERICAN VIAL



“Estamos en Las Vegas, vinimos con clientes, algunos empleados y distribuidores. A pesar de que el pasado fue un año difícil, hicimos una inversión y este año vinimos con clientes y con los distribuidores de Cuyo y Catamarca. El objetivo es que nuestros clientes vean cómo American Vial va creciendo año tras año. Nos

llevamos una muy buena impresión de la feria. Hay mucho para ver y aprender”.

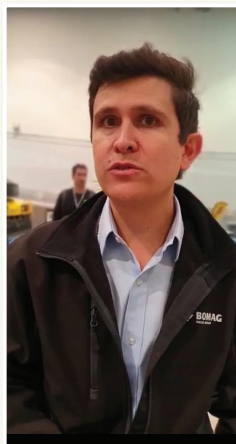
### PABLO SCHULZEN DE REPAS S.A.

“Vine a la Conexpo, a pesar de las condiciones difíciles del país para salir, a buscar qué es lo que hay en el mercado americano, nuevos procesos y nuevas tecnologías. Y también a encontrarme con clientes con los que tengo una relación muy linda. Hoy la situación es un poco compleja en nuestro mercado pero creo que hay que ajustar. La Argentina así como se cae, se levanta. Aunque las condiciones no estén muy fáciles, hay que tener fe”.



### REPRESENTANTE DE BOMAG

“Todos los equipos que presentamos en Conexpo están disponibles para todo el mundo. Nosotros nos enfocamos en equipos para la construcción de vías. Los equipos contienen una antena que los georeferencia y de esta manera se pueda ver el progreso de las obras. Además, de forma remota podés conocer la densidad del asfalto, su temperatura o el número de pasadas que ha dado el operador”.



### Conexpo-CON/AGG 2020: una expo llena de posibilidades

#### CHRISTIAN Y GERMÁN PARDIES, BISCAYNE MÁQUINAS.



“Estamos en Conexpo 2020 como siempre actualizándonos en tecnología, actualizando el ojo en los equipos que están por venir. Es fundamental para nosotros aggiornarnos y estar en el mercado con la última tecnología. Esta es la quinta vez que venimos a la feria y la verdad es que siempre nos sorprende, siempre hay nuevas tecnologías. Estamos muy contentos de estar acá”.

**Probiar**  
Productos Bituminosos de Argentina S.A.



- Micro-Aglomerados asfálticos en frío
- Lechadas asfálticas
- Sellado de fisuras “tipo Puente”
- Emulsiones asfálticas
- Asfaltos modificados con polímeros



Planta: Ruta 205 km 69.2 - Cañuelas  
Pcia. de Buenos Aires  
[www.probiar.com.ar](http://www.probiar.com.ar)  
Tel: (02226) 430-400 / 430-380  
email: [probiar@probiarsa.com.ar](mailto:probiar@probiarsa.com.ar)



# El uso del suelo y el transporte

## CRÓNICAS SOBRE EL TRÁNSITO Décimo capítulo



Ing. Oscar Fariña

### INTRODUCCIÓN

Con este Capítulo se termina el tratamiento de la problemática del “Uso del suelo”, y si bien son muchos los aspectos que aún no se han podido analizar, se intenta dar un cierre de una etapa con una síntesis de las experiencias de los estudios llevados a cabo en la materia.

En los primeros capítulos se analizó el uso de la tierra a nivel país, en relación a la distribución poblacional en su territorio y se continuó con el tratamiento del desequilibrio del número de habitantes que viven en la provincia de Buenos Aires en comparación con las restantes jurisdicciones; lo que se refleja como espejo en el Área Metropolitana respecto al total de la geografía de dicha Provincia. Posteriormente, se recopilaron datos de los Parques Nacionales, su evolución y crecimiento en distintas épocas a través de todo el país y su situación actual. De igual forma, se analizó lo relacionado con las Reservas Naturales tanto en el ámbito Provincial como en el Municipal.

En el Capítulo Quinto, se introdujo el tema de los daños al medio ambiente por el mal uso del suelo y los recursos naturales, que viene teniendo relación directa en el cambio climático. Aquí se introdujo a modo de ejemplo el caso del colapso de la civilización de la Isla de Pascua en el Pacífico Sur.

Luego se pasó a estudiar la problemática del uso de los espacios geográficos en grandes ciudades y se hizo referencia al Informe del Comité PIARC (Asociación Internacional de la Carretera) “Intermodalidad Sustentable en Regiones Urbanas”. En función de ello, se presentó un análisis de la problemática de la Planificación Urbana en nuestro país con la discusión de varios ejemplos de la utilización del suelo para estos objetivos. Precisamente en relación a éstos, en los capítulos siguientes, se estudiaron algunos aspectos relevantes tanto de la Ciudad de Buenos Aires como de algunos municipios del Área Metropolitana.

### DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL SEGÚN LOS CENSOS NACIONALES

Volvemos a tratar este tema ya analizado en el Capítulo N° 1, por su actualidad y para hacer el cierre del uso de suelo en nuestro país.

Como es de público conocimiento, durante el presente año 2020, está previsto llevar a cabo el Censo Nacional de Población y Vivienda, que conforme a lo acordado con los organismos internacionales, estos relevamientos deben realizarse en forma simultánea cada diez años. Por ejemplo, es de citar al respecto a la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) que ha encarado con los países de la región, la planificación de la siguiente ronda de censos, pensando en iniciativas como los objetivos de desarrollo sostenible, en el marco de la agenda 2030. Recomendando a los interesados en esta temática, entre otras publicaciones de libre acceso de esta organización, el documento “Aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda. Desafíos para la definición de contenidos incluyentes en la ronda 2020”. En el prólogo de este documento, puede leerse lo siguiente:

*“Existe consenso acerca de que los censos de población y vivienda constituyen una fuente de información primordial dentro del sistema estadístico nacional. Por su carácter universal, es la única fuente que brinda información sobre la magnitud de la población de un país y su distribución en el territorio, permitiendo además cuantificar determinados fenómenos como la migración interna e internacional. Adicionalmente, los censos posibilitan la visibilización de grupos poblacionales específicos, brindan los marcos muestrales para las encuestas de hogares que periódicamente realizan los países y constituyen el marco para otros estudios en profundidad”.*

Lamentablemente, según se ha venido informando se estaría evaluando la posibilidad de posponer la realización de este censo para el año próximo, en principios por razones económicas, a lo que hay sumarle necesariamente la actual situación de la pandemia del corona virus que afecta gravemente también a nuestro país.

Ahora bien, vamos a continuar con el análisis de los datos a nivel país y en particular del Área Metropolitana según lo disponible del censo 2010 (valores publicados por el INDEC), con proyecciones estadísticas estimadas hasta la actualidad, las que facilitan tener una visión aproximada de la evolución poblacional a partir de la disponibilidad tecnológica de variables indirectamente relacionadas y mediciones llevadas a cabo por organismos dependientes de las provincias y la ciudad de Buenos Aires.

En el año 2010 (según Censo Nacional): total del país: 40.117.096 de habitantes. De acuerdo a estimaciones y proyecciones periodo 2010–2040 del INDEC, se tiene que el total de la población al 2019 alcanzaría la cifra de 44.938.712 habitantes.

Población histórica		
Año	Pob.	±%
1779	24 205	—
1810	44 800	+85.1%
1869	177 797	+296.9%
1895	663 854	+273.4%
1914	1 575 814	+137.4%
1947	2 981 043	+89.2%
1960	2 966 634	-0.5%
1970	2 972 453	+0.2%
1980	2 922 829	-1.7%
1991	2 965 403	+1.5%
2001	2 776 138	-6.4%
2010	2 890 151	+4.1%

Figura 1: Evolución histórica de la población de la Ciudad de Buenos Aires.

Es decir, que el incremento aproximado de la población sería del orden de 4.821.616 habitantes (12,02%).

- ✓ Total ciudad de Buenos Aires: 2.890.151 habitantes.
- ✓ Tiene una superficie de 203 km<sup>2</sup>, lo que implica una densidad de 14.237,2 hab/km<sup>2</sup>,
- ✓ Total provincia de Buenos Aires: 15.625.084 habitantes. Para su análisis lo separamos en la población de la Región Metropolitana del resto del territorio.
- ✓ Área Metropolitana del Gran Buenos Aires (solo 24 partidos y sin incluir CABA): 9.916.715 habitantes. Con una Superficie de 3.888 km<sup>2</sup>, la densidad asciende a 2.505,6 hab./km<sup>2</sup>.
- ✓ Resto provincia de Buenos Aires: 5.708.369 habitantes.
- ✓ Conjunto Región Metropolitana (CABA y partidos del Área Metropolitana): 12.806.866 habitantes.

Si se analiza la Ciudad de Buenos Aires puede verse en el cuadro adjunto que la población se ha mantenido invariable prácticamente desde el año 1947, apenas por debajo de los 3.000.000 y además en los últimos periodos censados la población ha sufrido una disminución, lo que no sigue las tendencias de los restantes distritos de la región.

En cuanto al comportamiento poblacional en el último decenio, se acompaña el proyectado por la Dirección General de Estadísticas y Censos de CABA (Ver

Figura N°2). En esta estimación puede apreciarse que el cálculo estadístico arranca con un poco más de los 3.000.000 de habitantes y se mantiene con pocos cambios hasta la actualidad.

Por otra parte, se observa una importante evolución en este último decenio de la construcción de edificios en los escasos 203 km<sup>2</sup> del territorio urbano, donde interviene tanto la inversión privada como los distintos planes encarados por la administración del Estado, a lo que hay que agregarle el crecimiento de los asentamientos de por así llamarlas villas, en las que progresivamente se ha realizado un mejoramiento importante a fin de integrarlas como nuevos barrios. Por lo que resulta inexplicable que las estimaciones realizadas sobre la población se mantenga prácticamente estable, por lo que puede pensarse entonces que existirá una sobreoferta de viviendas.

En cada terreno con una vivienda unifamiliar se levantan continuamente edificios de variados pisos según se habilitan por los códigos vigentes, con unos cuantos departamentos en cada nivel. A su vez, en el Gran Buenos Aires, son numerosos los emprendimientos con barrios cerrados, donde viven numerosas familias asentadas en el lugar; no obstante muchos de los pobladores de esas urbanizaciones viajan a la Capital por razones de estudio, trabajo, etc. Puede suponerse que algunas familias tengan otra propiedad en la ciudad y la utilicen como vivienda alternativa. Aquí podría darse el caso que los moradores de estas viviendas tengan registrados el domicilio en el Gran Buenos Aires. Asimismo, también puede considerarse que los residentes en el interior del país tengan viviendas alternativas en la Ciudad.

Otro aspecto a considerar es que las viviendas estén desocupadas, ya que si estuvieran alquiladas los moradores figurarían en la estadística poblacional, o que muchos de los nuevos departamentos se destinen como es de suponer con fines comerciales y son asiento de oficinas de empresas, etc.

Finalmente, otra alternativa puede ser que ciertas propiedades se construyen y se venden o queden en poder de los

Proyecciones Población CABA	
Año	Población estimada
2010	3.028.481
2011	3.033.639
2012	3.038.860
2013	3.044.076
2014	3.049.229
2015	3.054.267
2016	3.059.122
2017	3.063.728
2018	3.068.043
2019	3.072.029
2020	3.075.646
2021	3.078.836
2022	3.081.550
2023	3.083.770
2024	3.085.483
2025	3.086.680

Figura 2: Proyección del crecimiento de la población en CABA- Fuente D.G.E y C.

desarrolladores mismos, como un tipo de emprendimiento seguro cuyo rédito es la valorización que a través del tiempo tienen las construcciones. Las ganancias netas, descontados los gastos de impuestos y mantenimiento, puede significar a partir de la continua revalorización de los inmuebles, una inversión de bajo riesgo y de un buen resultado económico.

Es así que esto, bien puede justificar la expansión actual que se observa en este rubro de Real Estate, especialmente en las construcciones de alta jerarquía. Este fenómeno no es nuevo y se viene desarrollando en las principales ciudades del mundo. Convendría entonces hacer aquí una reflexión, si a los ciudadanos que habitan la ciudad les conviene este particular uso del suelo y convivir con espacios cada vez más saturados de enormes moles de cemento, más aún cuando éstas son edificadas en predios públicos que han sido enajenados por el Estado, en lugar de destinar los mismos a incrementar la escasa superficie de tierras para la recreación (*tema éste ya tratado en Vial N° 131*).

#### OTRO EJEMPLO EN LA REGIÓN METROPOLITANA

Para hacer un análisis comparativo con lo tratado en la Ciudad, volvemos sobre el Municipio de La Matanza que es un territorio que por sus características, di-



Municipios con mas de 500.000 habitantes (Censo 2010)			
N°	Municipio	Ubicación	Habitantes
1	La Matanza	Area Metropolitana de Buenos Aires	1.772.130
2	Córdoba	Provincia de Córdoba	1.330.023
3	Rosario	Provincia de Santa Fé	1.218.664
4	La Plata	Capital de la Provincia de Buenos Aires	649.613
5	Gral Pueyrredón	Incluye la Ciudad de Mar del Plata	614.350
6	Lomas de Zamora	Area Metropolitana de Buenos Aires	580.829
7	Quilmes	Area Metropolitana de Buenos Aires	555.731
8	Almte. Brown	Area Metropolitana de Buenos Aires	549.163
9	San Miguel de Tucumán	Provincia de Tucumán	535.303
10	Salta	Provincia de Salta	524.207

Figura 3: Estadísticas año 2010 de municipios con mayor número de habitantes.

mensiones y población es un ejemplo a tener especialmente en cuenta para los estudios en relación a la temática de estos artículos como es el uso del suelo.

En primer lugar veamos el lugar que ocupa en el universo de Comunas o Departamentos en los totales del país. La organización política de la Argentina se basa en la división de cada provincia en municipios o departamentos, que en el 2010 totalizaban 2.171 comunas. La provincia de Córdoba encabeza la nómina con 428, seguida por Santa Fé con 363, Entre Ríos con 265 y la provincia de Buenos Aires con 135. Los municipios con mayor cantidad de población de acuerdo se pueden ver detallados en la **Figura N° 3**.

Es decir que después de la Ciudad de Buenos Aires, que tiene jerarquía de una provincia, La Matanza es la localidad con mayor número de habitantes, en una superficie de 326 km², pero a diferencia de aquella, la evolución poblacional lejos de ser estable, viene teniendo un crecimiento notable, tal como puede apreciarse en la **Figura N° 4**.

Véase que en sólo nueve años, desde 2001 al 2010 La Matanza incrementó su población 41,17%; por lo que bien puede proyectarse que en el último decenio el aumento habrá sido como mínimo del 40%. Esto significa que el 1.775.816 habitantes pasarían a totalizar en la actualidad unos 2.486.142 habitantes. Todo esto lo sabremos cuando se haga el recuento mediante el Censo 2020 o el más probable 2021.

En la suposición que los valores consignados son confiables, el tema del crecimiento edilicio podría resumirse de la siguiente manera. CABA ha crecido en forma vertical ya que es muy evidente como se ha dicho, que ha sido incesante la construcción de altos edificios. No obstante, lo cual el número de habitantes se mantiene invariante. En cambio, La Matanza para hacer frente a una demanda habitacional en correspondencia con el 40% de incremento de residentes, ha tenido un crecimiento horizontal, es decir y como bien puede observarse recorriendo su geografía, los numerosos barrios que integran las localidades o delegaciones en que está dividido el Partido, se extienden abarcando cada vez más superficie de las áreas periurbanas. Este gran despliegue hace que se requieran mayores inversiones para proveer de los elementales servicios públicos a las nuevas viviendas, muchas de las cuales son precarias o en su defecto se construyen sobre otras existentes sin ajuste a las reglamentaciones dictadas a estos fines. Precisamente, en las recomendaciones sobre el uso racional del suelo, se destaca que en las nuevas urbanizaciones se concentren las viviendas para facilitar una provisión completa de la infraestructura de los servicios.

Las comparaciones pueden resultar odiosas, pero los desequilibrios que se observan entre ambas ciudades son demasiado evidentes para que no sea necesario replantear el uso del territorio metropolitano como una unidad urbana integrada.

Sirva la siguiente crónica como ejemplo de lo aquí expuesto. Hace un año atrás estaba participando en la implementación de un ordenamiento vial en el barrio Manuel Dorrego de la localidad de González Catán (apareció en estos días en la televisión de cómo se cumplía o no la cuarentena de la epidemia), cuando al inspeccionarlo por primera vez en la arteria principal del centro comercial, dos colectivos de la misma línea comunal que circulaban por la misma, de escaso ancho, doble mano con estacionamiento, se habían quedado enfrentados en el medio de cuadra y no pasaba ninguno de los dos. Por supuesto, el problema en definitiva se solucionó desarrollando un par de manos únicas. Con la satisfacción de los vecinos por la mejora, se me acercó uno de ellos y me pidió humildemente si no podía hacer algo para que el barrio dispusiera de un banco, ya que la gente en caso de necesitar como mínimo de un cajero, debía tomar dos colectivos ya que no existía comunicación transversal directa con el centro de González Catán. Digo esto porque se pueden ver en los tiempos de pandemias, severas críticas al comportamiento de la población que carecen de los medios urbanos, viviendas, recursos económicos, etc. que se tienen en la gran ciudad y no pueden hacer completamente las cuarentenas de resguardo de la salud. Es por ello, que lo que nos sucede y que el virus asesino nos ataca a todos por igual, se transforme en una oportunidad de resolver íntegramente las problemáticas urbanas y sociales que presenta la región. Que todo sea para mejor Hasta la próxima. 🍷

Evolución poblacional del partido de La Matanza (según censos nacionales)										
	1869	1895	1914	1947	1960	1970	1980	1991	2001	2010
<b>Total Población</b>	3.248	4.498	17.935	98.471	401.738	659.193	949.566	1.121.298	1.255.288	1.775.816
<b>Variación %</b>	-	38,48%	298,73%	449,04%	307,97%	64,08%	44,04%	18,08%	11,94%	41,17%

Figura 4: Evolución histórica Municipio de La Matanza.

## TIEMPOS DE PANDEMIA Y EL MAL USO DE LOS RECURSOS NATURALES

Escribir un artículo sobre Crónicas del Tránsito puede parecer una simpleza sin motivo, en momentos en que estamos afectados por el ataque de un virus que nos ha cambiado nuestra forma de vida, está produciendo un descalabro económico y vivimos aterrorizados de enfermarnos con las consecuencias que suceden en Europa y Estados Unidos. Es por ello que me atrevo a desarrollar una modesta opinión sobre el tema que de alguna manera está muy relacionado con el mal uso de los recursos naturales y como consecuencia de ello, la desaprensión con que los dirigentes políticos de los principales países actúan respecto al adecuado control del medio ambiente y el cambio climático.

Desconozco cuál será la situación en que viviremos cuando esta publicación llegue a nuestros lectores, pero de la observación de la realidad puedo pensar que el problema de la pandemia que está afectando al mundo entero habría que ubicarlo dentro de un conjunto de acontecimientos de los últimos 30 años, que marcaron el comienzo del nuevo milenio y que todo ello podría compararse con hechos

trascendentes que cambiaron las eras históricas, tal como la Caída del Imperio Romano de Occidente y la Revolución Francesa. Sin embargo, hay una diferencia en este caso y es que no ha sido precedido por guerras o conflictos de lucha de clases como los anteriores, sino por la aparición continuada de graves epidemias provocadas por virus transmitidos de animales a humanos. Esto que se conoce con el nombre genérico de zoonosis, no es nuevo ya que la humanidad ha sufrido estas tragedias a través de los siglos y los hombres en cada circunstancia lucharon por la vida con las herramientas que tenían a su alcance.

Sin embargo, ahora el problema es completamente distinto ya que la civilización tecnológica actual ha alcanzado un grado de desarrollo en el conocimiento científico que le permite determinar las causas de las enfermedades y disponer de las herramientas para hacer frente a las mismas y encarar soluciones compatibles con la salud humana. En este contexto es difícil entender entonces por qué aparecen con una frecuencia inusitada, distintas y graves zoonosis, varias de las cuales recurrente-

mente en las mismas regiones geográficas. Podría concluirse claramente que una de las causas principales es que no se ha tomado conciencia de los peligros que conlleva la aparición de las sucesivas epidemias dentro de un marco del inadecuado o del mal uso de los recursos naturales. Este tema fue tratado como ejemplo en una edición anterior de VIAL, para el caso de la Isla de Pascua.

Existen numerosos antecedentes en la historia, pero destaco uno a principios del Siglo XX, como fue la denominada Gripe Española en los años 1918/19, en la que murieron más de 30 millones de personas por la mutación de un virus de origen aviar que migró al ámbito porcino y luego a los humanos. Si bien ahora, tal como se dijo, los elementos del conocimiento son muy importantes y pueden enfrentar los desafíos más impredecibles, los dirigentes mundiales no se han preocupado por la aparición prácticamente simultánea de estas graves enfermedades, de las cuales cito sólo algunas de ellas:

- **VHI/SIDA:** Esta enfermedad infecciosa emergió por zoonosis a partir de un virus



## CALIBRACION DE INSTRUMENTOS



**Calibre**  
Cámara Climática  
Prensas  
Termómetros  
Hornos y Estufas  
Washington  
Prensa de Hormigón  
Tensión Indirecta  
Penetrómetro  
Triaxial, Corte Directo/Residual

**RTFO**  
Baños Termostáticos  
Ductilómetro  
Balanzas  
Esclerómetros  
Prensa CBR  
Horno de Ignición  
Viscosímetro  
Estabilidad PAV  
Marshall

clapen@clapen.com.ar



## TRANSPORTE

que ataca a otros primates. Se trata del virus de la inmunodeficiencia de los simios (VIS). En el centro de África occidental. La frecuencia de la infección produjo la mutación del virus letal VIH y ha atacado a 75 millones de personas desde los años '80 y cobrado la vida de más de 30 millones.

- **Enfermedad de las vacas locas:** Conocida también por el nombre científico de encefalopatía espongiforme bovina (EEB). Se cree que el ganado fue infectado al ser alimentado con productos que contenían restos animales, como huesos y carne. El primer caso humano relacionado a la epidemia de EEB se dio en 1996, en forma de un nuevo mal, una variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (vCJD).
- **Ébola:** Esta es una enfermedad causada por un virus (EVE), conocida también como fiebre hemorrágica del ébola. Si bien no se ha confirmado cuál es el reservorio principal del virus, el candidato más probable es un murciélago de fruta. Además de los murciélagos, entre otros animales que pueden estar infectados

con el virus de ébola hay varias especies de monos, chimpancés, gorilas, babuinos y una especie de antílope.

- **Sars:** El Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS, por sus siglas en inglés) es considerada la primera pandemia del Siglo XXI. Se originó en China en el año 2002 y sorprendió al mundo por la rapidez con que se propagaba de continente en continente. Distintos laboratorios aislaron el virus y lo identificaron como una nueva cepa de coronavirus. Se cree que el reservorio del virus fueron los gatos de algalia o civetas, a su vez infectadas por murciélagos de herradura que viven en cuevas.
- **Covid 19:** Acrónimo del inglés coronavirus disease 2019, también conocida como enfermedad por coronavirus o incorrectamente, como neumonía por coronavirus. Es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2.910. Se detectó por primera vez en la ciudad China de Wuhan, provincia de Hubei en diciembre de 2019.

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud OMS, "en la actualidad, a nivel mundial, se producen cada año alrededor de mil millones de casos de enfermedades y millones de muertes por zoonosis. Alrededor del 60% de las enfermedades infecciosas emergentes que se informan a nivel mundial son zoonosis. Se han detectado más de 30 nuevos patógenos humanos en las últimas tres décadas, el 75% de los cuales tuvieron un origen animal".

Para finalizar, se está difundiendo por la Web una presentación conocida que hizo Billy Gates hace ya cinco años, en donde reitera su prédica constante de cuidar el medio ambiente y advertir de los peligros que acechan a la humanidad entre las que destaca las epidemias tal como las citadas precedentemente. A partir de la experiencia que sufrió el mundo con el ébola propone organizar una estructura internacional de defensa como para prepararse para una verdadera guerra con armas apropiadas para este tipo de situaciones, con la advertencia en "que antes que sea demasiado tarde". Ahora podemos decir que ya es tarde.

# AATH 2020

La Plata, Argentina

## IX CONGRESO INTERNACIONAL | 23ª REUNIÓN TÉCNICA

2 al 6 de Noviembre 2020 - La Plata, Argentina

### TEMAS

- |  |  |
|--|--|
| 1. Cementos y materiales cementícos suplementarios | 5. Obras de hormigón históricas y actuales           |
| 2. Agregados para hormigones y morteros            | 6. Durabilidad del hormigón                          |
| 3. Hormigón fresco y primeras horas del hormigón   | 7. Hormigones especiales                             |
| 4. Propiedades del hormigón endurecido             | 8. Patología y reparación de estructuras de hormigón |
|  | 9. Calidad y técnicas de evaluación                  |
|  | 10. Panel de obras significativas                    |

Cierre de recepción de resúmenes:  
**30 de ABRIL de 2020**

Cierre de recepción de artículos:  
**31 de mayo de 2020**

### INSTITUCIONES SEDES



### SPONSORS



### Organizador Ejecutivo



TRADESHOW S.A.

Viamonte 1653 PB (C1055ABE) C.A.B.A. - Argentina

Administración: +54 9 11 3118-6204 / 5 Comercial: +54 9 11 3118-6208

aw@tradeshowsa.com.ar - www.tradeshowsa.com.ar

### Organiza



AATH - Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón

Corrientes 2438, 4º piso, Of. 4 (1046AAP) C.A.B.A. - Argentina

+54 11 4952 6975

aath@aath.org.ar - www.aath.org.ar

[www.aath2020.com.ar](http://www.aath2020.com.ar)



# “La formación profesional permite compatibilizar la promoción social, profesional y personal con la productividad de la economía”

En el año 1976, la Argentina contaba con la escuela más importante y mejor equipada de Latino América en materia de formación de profesionales. En los talleres que funcionaban en la Estación de Tolosa – La Plata se brindaban clases de mecánica pesada, liviana, carpintería, operador de maquinaria vial, entre otros; así como también se brindaba educación formal a todos los alumnos que allí concurrían. Dado la participación activa del sindicato en este proceso, el golpe militar decide desarticular y cerrar este establecimiento por ser “enemigos subversivos”.

## -¿A partir de qué fecha comienza a funcionar nuevamente la Escuela de Aprendices en La Plata?

**Celeste Defeys:** A partir del año 2013, con un decreto firmado de forma conjunta entre el Ministerio de Infraestructura y el Ministerio de Educación de la provincia de Buenos Aires se dispone a la re apertura de la Escuela de Aprendices Viales de la provincia de Buenos Aires. Como primera medida se recupera el espacio ubicado en la calle 49 esq. 122 y se lo adecua con espacios áulicos y talleres para la realización de capacitaciones.

En un principio, el proyecto se inicia en la Zona III con el dictado del curso Operador Vial de Máquina Pesada.

## -¿De quién depende?

**C.D.:** Dado al decreto firmado, el proyecto de la Escuela de Aprendices Viales depende del Ministerio de Infraestructura

Entrevista a la Sra. Celeste Defeys, directora del Centro de Formación N°424, Escuela para Aprendices Viales.

a través de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires y el Ministerio de Educación a través del Centro de Formación Laboral N° 424 “Juan Manuel de Rosas”.

## -¿Cuáles son sus objetivos?

**C.D.:** La Formación Profesional es el conjunto de acciones que tienen como propósito la formación socio-laboral para y por el trabajo, orientada tanto a la adquisición y mejora de las cualificaciones como a la re cualificación de los trabajadores. La Formación Profesional permite compatibilizar la promoción social, profesional y personal con la productividad de la economía nacional, regional y local. También contempla la especialización y la actualización de conocimientos y capacidades.

Sus objetivos específicos son: preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de las personas para el trabajo, cualquiera sea su situación educativa inicial, a través de procesos que aseguren la adquisición de conocimientos científico-tecnológicos y el dominio de las competencias básicas, profesionales y sociales requerido por una o varias ocupaciones definidas en un campo ocupacional amplio, con inserción en el ámbito económico-productivo.

El objetivo específico del proyecto institucional es la restauración del colegio de aprendices a nivel provincial. En la

actualidad el centro dispone de sus servicios educativos en las 12 zonas viales.

## -¿Quiénes pueden asistir?

**C.D.:** Los cursos son abiertos a la comunidad, deben ser mayores de 18 años.

## -Actualmente, ¿cuántos estudiantes concurren?

**C.D.:** Actualmente, tenemos una pre inscripción de 430 alumnos.

## -¿Qué carreras se pueden cursar y con qué duración?

**C.D.:** La oferta educativa del centro se distribuye en dos ramas. Por un lado, la rama vial que tiene una duración de un año y comprende a: operador de máquinas viales, mecánica diésel, mecánica pesada, soldador por arco, soldador MIG, electricista, instalaciones sanitarias y mantenimiento de edificio. Y por otro lado, la rama de formación variada que comprende a: peluquería, manicuría, auxiliar de familia especializado en adultos mayores, auxiliar de familia especializado en niños y autoCAD.

## -¿Las carreras tienen modalidad presencial o también incluyen modalidad virtual?

**C.D.:** Presenciales. Las formaciones están planificadas para una distribución de 80% práctica y 20% teoría, debido a esto no es factible la realización de cursos virtuales. 🟡



# Nuevas tecnologías aplicadas a la educación vial

UNA MEMORIA DE LA PRÁCTICA



La herramienta principal de todo formador es el discurso, sin embargo este no debe convertirse nunca en un monólogo. Para promover el aprendizaje y fomentar el cambio de actitudes hacia la seguridad vial, es fundamental el diálogo y la interacción.

La Dirección de Vialidad Provincial de Chaco realiza charlas gratuitas de Educación Vial en toda la Provincia y para todos los niveles, desde el inicial hasta el superior, incluyendo talleres para docentes. Además, realiza capacitaciones para agentes de tránsito municipal y para choferes y conductores de vehículos oficiales.

El Departamento de Educación y Seguridad Vial de la Dirección de Planificación Vial de la DVP, ha incorporado desde el año 2009, herramientas digitales interactivas en sus charlas, talleres y capacitaciones con el objetivo de propiciar un aprendizaje participativo y significativo.

Este grupo de herramientas está conformado por manuales interactivos, infográficos, animaciones, juegos y simuladores didácticos específicamente diseñados y desarrollados para la formación vial.

Un ejemplo puede ser el Manual Interactivo de Educación Vial de la DVP (1),

que explica en forma didáctica y entretenida las principales normativas de la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449 por medio de animaciones e infográficos interactivos. Cada normativa, por ejemplo, como realizar un adelantamiento en forma segura, es explicado visualmente paso por paso, incluyendo todas las consideraciones a tener en cuenta y algunas recomendaciones de seguridad.

Además, se desarrollaron con esta misma estrategia didáctica, Manuales de Conducción Defensiva, de Procedimientos de Prevención y Control para Agentes de Tránsito, de Señalamiento Transitorio



y de Operación de Maquinaria Pesada.

Una incorporación reciente a estas herramientas es el simulador de conducción de motos desarrollado por el equipo de la Dirección de Planificación Vial a cargo del Ing. Alberto Capli y la Ing. Norma Suárez.

El simulador de conducción de motos de la DVP, es uno de los primeros en Latinoamérica utilizado para la formación vial. Fue desarrollado en base a las principales normativas de las Leyes Nacionales de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449 y 26.363.

El simulador "DVP Motos" permite realizar prácticas virtuales de conducción tanto en zona urbana como rural. En estos escenarios se pueden poner en práctica las maniobras seguras para realizar un sobrepaso, giros y cambios de

dirección, mientras se aprende en forma contextual las señales del Sistema de Señalización Vial Uniforme utilizado en Argentina (2).

Permite simular además situaciones de riesgo como la conducción nocturna, conducción con distracciones, como por ejemplo, mientras se utiliza el celular o con diferentes grados de alcohol en sangre. Esto último, mediante el uso de lentes que simulan las alteraciones de la visión del conductor alcoholizado.

A partir de nuestra experiencia con las TICS aplicadas a la educación y formación vial podemos decir que, bien utilizadas y dentro de una situación didáctica bien diseñada (3), predisponen positivamente a los niños, jóvenes y adultos al aprendizaje de la Seguridad Vial y crean una visión positiva de la misma. Por un lado, motivan la participación e interac-

ción y por otro, permiten explicar normas y situaciones complejas de manera didáctica, visual y entretenida. 📺

## REFERENCIAS

(1) El Manual Interactivo "Cuidate" de Seguridad Vial de la DVP - Chaco se encuentra disponible online en: [www.vialidad.chaco.gov.ar/lww/web/](http://www.vialidad.chaco.gov.ar/lww/web/)

(2) Sistema de Señalización Vial Uniforme - Ley N° 24.449 - Dto. 779/95 - Anexo L.

(3) En este punto nos referimos a la adaptación de los recursos y contenidos a la edad, conocimientos y habilidades de los destinatarios de la charla, taller o capacitación.



## VENTA Y ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL PARA LA SELECCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE ÁRIDOS Y MINERALES.

**7 DE MAYO - DÍA DE LA MINERÍA**

- Alimentadores Vibratorios
- Trituradoras a Mandíbulas
- Trituradoras giratorias a Cono
- Zarandas vibratorias
- Cintas transportadoras
- Trituradoras de Impacto VSI y HSI
- Molinos a Martillos y Bolas
- Lavadores a Rosca



Av. 44 n° 4680 | L.Olmos | La Plata | Bs.As.  
ventas@zmg-argentina.com.ar

www.zmg-argentina.com.ar  
0221 4961444

f @ Zmg Argentina



# La lección intermodal ante la crisis del COVID-19

En largos viajes, la carga general (alimentos, encomiendas, insumos industriales, heladeras, etc), se traslada dentro de furgones o contenedores debidamente precintados, por lo que quienes transportan sólo movilizan el furgón o contenedor sin tocar esa carga. Cuando el conductor del camión atraviesa el territorio de extremo a extremo, en caso de un riesgo pandémico como el que hoy atraviesa el mundo y la humanidad, ese conductor se expone y expone a los demás, tal abeja que levanta polen o que lo desprende.

En cambio, si el largo viaje es de postas de tractores, donde el conductor regresa en el día o día por medio a su casa, o el semirremolque o contenedor es subido a trenes y/o barcos para los largos trayectos, **estaremos dentro de una Economía de Transporte Intermodal (ETI), donde además de bajar los costos logísticos, reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); también estaremos reduciendo los riesgos sanitarios para el personal de la logística, del transporte y para toda la población a lo largo del recorrido.**

## CUESTIÓN DE TIEMPOS

A la vista de la cultura local, de Argentina en particular, la idea de la ETI podría ser fascinante, pero inaplicable en mucho tiempo luego de inversiones estatales en infraestructura, lo cual no es aprovechable dentro de la emergencia del COVID-19 que nos atraviesa en este mes de marzo de 2020. Por supuesto que no todo, pero sí algunas cosas.

## Camiones con camiones

Excepto por el requerimiento de compatibilidad de acoplamiento entre tractor y semirremolque, **el resguardo de la distancia a recorrer por un conductor** es de aplicación inmediata sobre distintos

tipos de servicios en muchas empresas. No todos los casos, pero sí en varios. Con el objetivo en la crisis sanitaria, un tractor y/o un conductor podría establecer viajes de no más de 8 horas, 10 a lo sumo, y hacer postas con socios o colegas, asegurando el resguardo sanitario en el intercambio (si cambia de chofer y no de tractor), descansando más y **aumentando el giro de capital de las empresas, ya que el furgón continuará viaje constantemente, y el tractor, si hay transbordo de chofer, tampoco parará.**

Hay varias combinaciones aunque no todos los casos pueden ser contemplados ¿pero si las empresas acuerdan apoyos mutuos para poder establecer esos viajes combinados/ encadenados? No es teoría.

El modelo será intermodal, aunque el viaje será modal y sólo se deberá asegurar la compatibilización documental (con respaldo del Código Civil y Comercial a tal práctica). Todas las partes, Estado incluido, se pueden respaldar en el DNU de la Emergencia Sanitaria (y sin transgredir normas).

## Camiones con barcos

Prácticamente sólo hay un par de buques portacontenedores funcionando en el cabotaje argentino: Puerto Buenos Aires a Puerto Ushuaia.

Además que la Emergencia Sanitaria amerita la habilitación de licencias especiales a buques de bandera extranjera (waiver) por 90 o 180 días para establecer oferta en los 5.500 Km de vías fluviomarítimas navegables, el caso que está en servicio y que, en particular, atiende a la Isla de Tierra del Fuego, **y que podría quedar aislada en caso de agravarse la situación de vedas entre**

**territorios**, es un caso paradigmático sobre el que se hace necesario aplicar medidas de facilitación del comercio fundadas en dicha emergencia (aunque las medidas repican en facilitar el cabotaje a todos los puertos): La totalidad de los servicios de control del Estado no deben aplicar ni costos ni sobre costos a los contenedores de carga nacional (cabotaje) bajo ningún concepto y dar servicio las 24 horas los 7 días de la semana.

Se funda ello en que la aplicación de los controles establece costos y problemáticas diferenciales frente a la libertad de tránsito de camiones y trenes en el territorio. Que el tipo de control y sus normas, datan de épocas en las que la carga no venía precintada y consolidada en contenedores, lo cuales son de fácil trazabilidad y vigilancia. Que la consolidación y desconsolidación deben hacerse donde dador y logístico acuerden y no en zona obligada por aduana.

La disposición de escáneres fijos, en su momento, ampliará el control, pero hoy debe quedar limitado al esfuerzo en certificar la inviolabilidad en el trayecto desde ingreso a puerto hasta egreso del último puerto (seguros de apertura de inspección interior y lectura por RFID, de bajo costo y reutilizables).

**En caso de obligar a la inspección de la carga de cabotaje consolidada, esto, simplemente, hace inviable el tráfico por barco.**

Las normas vigentes son de cuando no había contenedores y de cuando éstos tampoco eran de fácil seguimiento. Si Senasa controló en origen, tal camión o vagón, no hay razón para su reitero u obligación de control en Puertos, dada la trazabilidad del contenedor.

Respecto a migraciones, sólo se debe garantizar que el control sea 24/7 y sin sobre costos (ni costos).

Ningún modo de transporte de cabotaje sufre las imposiciones del modo fluvio-marítimo. Aunque ello se debiera a las características y acuerdos internacionales, lo concreto, es que las modalidades en la aplicación y las imposiciones castigan al tramo por agua de las cargas generales, impiden la reducción de huella de carbono, impiden la reducción de costos y, hoy, bloquean el distanciamiento sanitario entre personas y territorio en las cadenas de abastecimiento de largo recorrido.

Realizar por parte del Estado, provincias y privados los mayores esfuerzos para una urgente facilitación para el movimiento de cargas por contenedor por barco entre Puerto Buenos Aires y Puerto Ushuaia, **aseguraré una rápida disposición de tal modalidad intermodal en el resto de los puertos, de ahí que se sugiera disponer waivers bajo los objetivos de la emergencia sanitaria.**

### Camiones y trenes

Entre trenes y camiones no hay impedimento regulatorio como el de los barcos, pero sí hay una fuerte oposición a que el camión contrate al tren.

Las capacidades parecieran ser mínimas y lentos los recorridos, pero, si desde el Estado se imparten las directivas básicas, algunos tráficos podrán arrancar en forma casi inmediata y, lo más importante, es que romperán barreras culturales públicas y privadas que son las que realmente no permiten que el intermodalismo arranque entre trenes y camiones:

- ✓ Si los concesionarios públicos y privados se avienen a garantizar el control de la vía (con los recursos que hoy tienen y con el correcto y urgente uso de los fondos de la propia facturación del flete), hay ciertos corredores en los que se pueden acoplar algunos tráficos, tanto por contenedor como por paletizados (pocos, pero hay).

- ✓ Villa Mercedes - Bariloche, AMBA-Neuquén (por dos vías diferentes hasta Bahía Blanca), AMBA - Tucumán por Córdoba, AMBA - Salta, AMBA- Córdoba, AMBA - Mendoza.
- ✓ Muchas cargas resisten los tiempos de viaje, pero ninguna operación comercial resiste meses de negociaciones, operaciones de vagones en las que uno llega en dos días y otro en quince, aunque hayan salido juntos, etc, etc.
- ✓ La lentitud operativa no es lo mismo que la lentitud en la velocidad, y la lentitud comercial es aún peor que la operativa.
- ✓ Al igual que con los barcos, muchas empresas de logística y transporte automotor están dispuestas a contratar flete al ferrocarril, pero las partes comerciales ferroviaria deben comprender que su cliente es quien le lleva la carga (el logístico o transportista) y no el dueño de la misma que contrató a esa empresa de su confianza.

- ✓ El ferrocarril tiene pocos vagones por los largos tiempos operativos y largos tiempos comerciales pero, **si el camión es el que paga y es el que tiene la carga y la emergencia sanitaria amerita romper barreras culturales para aprovechar al máximo las oportunidades de integración camión tren, la decisión es puramente política con la única limitación de que nadie (ferroviario) diga que sí si hay impedimentos técnicos reales para determinados objetivos.**

### EL COVID-19 COMO EJEMPLO MÁS QUE COMO EMERGENCIA

Así como jamás debimos olvidarnos de las distancias y acciones sanitarias personales o grupales del día a día (que nuestros mayores ya utilizaban, pero parecemos haber olvidado), la descripción de oportunidades ante la emergencia, en realidad, son buenas prácticas necesarias de poner en forma permanente en pos de la seguridad sanitaria como una constante, así como la reducción de costos y de huella de carbono. 🟢



¿Usted planea trabajar en zona de nuestros gasoductos?



**LLAME ANTES DE EXCAVAR**  
**0800-333-2223**



[tgn.com.ar/prevencion](https://tgn.com.ar/prevencion)



# “Las mineras deberán seguir aplicando las mejores prácticas de trabajo para que la minería sea cada vez más amigable”

Entrevista al Ing. Francisco J. Almenzar, presidente, desde diciembre de 2018, del Colegio Argentino de Ingenieros de Minas (CADIM).



El Ing. Francisco J. Almenzar, presidente, desde diciembre de 2018, del Colegio Argentino de Ingenieros de Minas (CADIM).

El Colegio Argentino de Ingenieros de Minas (CADIM) se fundó el 7 de mayo de 1954, cumpliendo en 2019, 65 años de existencia. Entre los objetivos de su creación, se resaltan el establecimiento de vínculos, especialmente culturales y sociales entre los ingenieros de minas y sus familias; la divulgación y promoción del conocimiento y desarrollo de la actividad minera en el país; la emisión de opiniones y proponer sugerencias a los problemas que se plantean; analizar y gestionar toda la problemática relacionada con el ejercicio de la profesión, los desafíos tecnológicos y legales; la difusión de la actividad; y brindar capacitaciones sobre la minería en todos los ámbitos de forma que la gente pierda el temor a esta actividad.

Además, brega por el relacionamiento con instituciones profesionales del país y del extranjero; por asociar a todos los profesionales ingenieros de minas de la Argentina; lograr leyes que permitan administrar matrículas habilitantes para el ejercicio de la profesión; afianzar vínculos con las autoridades mineras nacionales y de cada provincia; y trabajar en mejorar las leyes existentes referidas a minería, aplicando la experiencia y las mejores prácticas mineras. También CADIM forma parte de la COESIM (Comisión de Estandarización de Información Minera), junto con los diferentes Colegios de Geólogos de Argentina y la Secretaría de Minería de la Nación. Y desde enero, comenzó con la construcción de su sede propia, la cual avanza considerablemente y se planea terminar la primer etapa a fines de 2020.

## ¿A cuántos profesionales reúne CADIM?

**Ing. Francisco J. Almenzar:** En la actualidad, más de 500 asociados desarrollan sus actividades en todos los emprendimientos mineros y en minas del exterior; en las Pymes del sector, en las empresas prestadoras de servicio, en las actividades de Ministerios y Secretarías de Minería Provinciales, inspección de minas, medio ambiente, en múltiples cátedras de las cinco universidades que hoy dictan la carrera de Ingeniería de Minas, en institutos de investigación y en organismos y empresas públicas tanto de jurisdicción nacional como provincial.

## ¿Quiénes pueden formar parte del Colegio?

**F.A.:** Los ingenieros de minas recibidos en cualquiera de las Universidades de nuestro país, más extranjeros, previa revisión de título y plan de estudios.

## ¿Dónde tienen su sede central?

**F.A.:** Actualmente tenemos la sede en la ciudad de San Juan y despacho en la emblemática Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, en el Dpto. de Ingeniería de Minas. En enero de 2020 se comenzó a construir la sede propia en la ciudad de San Juan, en la calle Félix Aguilar.

## ¿Cómo es su organización institucional?

**F.A.:** El Colegio Argentino de Ingenieros de Minas cuenta con una Comisión, que se elige cada dos años. La Comisión actual está compuesta por mí, como presidente; por un secretario, el Ing. Marcelo Bellini; un tesorero, el Ing. Raúl Basañez; y un cuerpo de vocales integrado por el Ing. Mario Juárez, el Ing. Alfredo Elizondo y el Ing. Raúl Moreno.

## ¿Qué actividades concretas llevaron a cabo en los últimos años?

**F.A.:** Un acontecimiento muy importante en la vida del CADIM fue la realización trienal de las Jornadas Argentinas de Ingeniería de Minas. Diversos acontecimientos impidieron que se realicen con la periodicidad de tres años establecida en el primer reglamento, pero aun así,

gracias al entusiasmo de algunas Comisiones Directivas, ya se realizaron ocho Jornadas, seis en la ciudad de San Juan, una en la ciudad de San Salvador de Jujuy y una en Ciudad de Buenos Aires. Además, se han dictado de cursos de capacitación minera para operarios actuales y futuros de distintos emprendimientos mineros entre los que podemos citar: Alumbreira, Cerro Vanguardia, Cerro Negro, San José, Secretaría de Minería de La Rioja y HVM Mining. También brindamos programas de capacitación de profesores de escuelas Técnicas en la provincia de San Juan, junto a los Ministerios de Educación y Minería. Logramos un convenio con la autoridad minera nacional para asistir al RENAR (Registro Nacional de Armas) en la inspección de polvorines y manejo seguro de explosivos; capacitar a los profesionales extranjeros en las especificaciones técnicas que rigen las distintas faenas en la minería argentina y realizar facilitaciones en las reválidas de títulos universitarios. Por otro lado, participamos en diferen-

tes foros en defensa de la actividad, en provincias pro mineras y provincias anti mineras, como Mendoza y Chubut; dictamos conferencias en la Cámaras de Representantes del Congreso de la Nación; y emitimos documentos rebatiendo técnicamente las objeciones que llevaron a prohibir diferentes agentes hidro metalúrgicos. Nos pusimos a disposición del sistema judicial en cuanto al asesoramiento sobre cada una de las particularidades de los procesos que se llevan a cabo en una mina.

A su vez, logramos un convenio con la Secretaría de Gestión Ambiental Minera de la provincia de San Juan, para justificar técnicamente ante ANMaC el uso de detonadores electrónicos en la mina Gualcamayo. Organizamos conferencias en tres provincias, junto con la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM) para que dos expertos explicaran la importancia hídrica de los glaciares de escombros. Participamos estrechamente junto a la CAEM en la difusión de la actividad, en el reclamo

por normativas razonables, y en la aspiración continuada de hacer coincidir inversiones con potencialidad geológica minera de Argentina.

En San Juan participamos en la revisión de Ley de Cierre de Minas y en Jujuy de la revisión del Proceso de Cierre de Mina Piriquitas. En YCRT, en los años 2017, 2018 y 2019, CADIM elaboró el Plan de corto y mediano Plazo de Mina.

Además, formamos parte de la Comisión Evaluadora de Aptitudes Mineras (COESIM), ocupando la Vicepresidencia. Dicha Comisión será la encargada de evaluar y calificar el personal QP en Argentina y el marco regulatorio que debe aplicarse para la realización de reportes sobre resultados de exploración y explotación de recursos minerales.

### -¿Qué visión tienen de la minería en nuestro país?

**F.A.:** Un tema crítico es ver cómo afectará el Corona Virus a la industria a nivel mundial y esto repercutirá en el precio de los metales, lo que seguramente se



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





**SEÑALIZACION VERTICAL**

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



**DEMARCACION HORIZONTAL**

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



**CONSERVACION 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](mailto:ventas@cleanosol.com.ar)



**Imagen 2.** Desde enero del 2020, CADIM está construyendo su propia sede en la ciudad de San Juan. La imagen 1 refiere al avance de obra actual y la imagen 2 a su fachada una vez que esté terminada.



**Imagen 1.**

verá reflejado en yacimientos en operación y en los que están en portafolios de las empresas. Puede ocurrir que minas que están operando tengan que cambiar su producción (si el precio de los metales baja) o lo que sería ideal, yacimientos que están parados arranquen por mejores situaciones económicas.

El litio será estrella hasta que se descubran o hagan más populares otras formas de almacenar energía para todo lo que usamos: celulares, computadoras, autos híbridos/eléctricos, etc. Igual no hay que perder la oportunidad actual, ya que mientras más yacimientos se descubran en el mundo, seguramente bajará el precio del Litio.

Trabajar mucho en el tema de los “anti mineros”, algunos lo son porque ignoran muchas cosas de la realidad, a este grupo hay que transmitirles la verdad y capacitarlos; pero otros, los más complicados, tienen otros intereses, políticos o económicos que hacen que levanten las banderas anti mineras para beneficio propio.

### -¿Y en el mundo?

**F.A.:** En el Mundo hoy tenemos el mismo problema, no sabemos que va a pasar después del Corona Virus, y esto nos debe servir de experiencia, ya que, una vez superado este virus, nos habrá mostrando lo débiles que somos y que puede aparecer cualquier cosa que afecte a toda la población mundial. Debemos aprender de este suceso. Los precios de los metales seguramente estarán cambiando y variando hasta que la industria y la economía, sobre todo de China y Es-

tados Unidos vuelva a estabilizarse. Pero por sobre todas las cosas, las mineras en Argentina y a nivel mundial deberán seguir aplicando las mejores prácticas de trabajo desarrolladas a través de estos años para que la minería sea cada vez más amigable.

### -¿Cuáles son los lineamientos a seguir?

**F.A.:** Trabajar con responsabilidad social y medio ambiental, con técnicas utilizadas en las mejores operaciones mineras que actualmente existen en Argentina y en los países del primer mundo. Sobre todo siendo transparentes e informando bien a la población.

### -¿Cuáles consideran que son los principales problemas que enfrenta el sector?

**F.A.:** Los famosos “anti mineros” o ecologistas, que ponen argumentos inexistentes, tergiversan la información o mezclar la minería con la política. Desde hace años, muchos políticos que quieren llegar al poder usan a la minería como herramienta para ganar medios periodísticos, minutos de pantalla y la fluctuación del precio de los metales es otro factor de riesgo. En la minería informal en el mundo, como en cualquier industria, siempre hay alguien que no usa las mejores prácticas. Esto hay que denunciarlo y trabajar para que esto no ocurra.

### -¿Qué expectativas tienen para el futuro?

**F.A.:** El Gobierno Nacional ha manifesta-

do la intención de desarrollar la minería, esto es una buena noticia, solo hay que trasladarla a las provincias que todavía ponen trabas, con excusas y libretos mal direccionados. Además, debemos reconocer que nuestra civilización necesita cada vez más de los minerales, como base para las demás industrias, por lo tanto la minería debe continuar, y si queremos una buena minería, debemos hacerla con buenos profesionales, que salgan bien capacitados de las escuelas técnicas y universidades y con buenos operadores, bien entrenados y con buenos sindicatos mineros, etc.

### -¿Qué actividades tienen planificadas llevar adelante?

**F.A.:** Continuar trabajando para que se realice buena minería en nuestro país, siguiendo las mejores prácticas de nuestra profesión, respetando la salud de la gente y el medio ambiente. Lograr que todos los profesionales que trabajan en minería en Argentina estén debidamente matriculados y para esto se necesita apoyo de las empresas, de las autoridades y de los mismos profesionales. Seguir trabajando en herramientas que hagan más confiables los yacimientos mineros, cálculos de recursos y reservas, y de esta forma lograr un mejor control, por parte de las autoridades y profesionales de nuestros yacimientos y que los mismos sirvan para poder desarrollar un valor donde cualquier argentino o empresa de capitales nacionales puedan ir e invertir en algo confiable. 🟢



# “Contamos con una línea completa de equipos para minería y cantera”

Diálogo con el Ing. Juan Carlos Avender, gerente de Agregados Pétreos y Minería de ZMG Argentina.



Planta para trituración de granito.

## -¿Qué equipos tiene ZMG Argentina para la minería?

**Ing. Juan Carlos Avender:** Contamos con una línea completa de equipos para minería y cantera, como ser: alimentadores vibratorios, trituradores de mandíbulas, trituradores de cono, trituradoras de impacto de eje horizontal (HSI), trituradoras de eje vertical (VSI) que son especiales para fabricar arena de trituración, trituradoras de martillos, zarandas vibratorias de dos y tres pisos, zarandas para clasificar arenas para fracking, molinos de molienda para minerales, equipos para lavado de arena y piedra, hornos calcinadores, cintas transportadoras, equipos móviles y sobre orugas.

## -¿Qué características técnicas tienen?

**J.C.A.:** Son de construcción robusta y diseño avanzado.

## -¿Qué diferencial presenta ZMG Argentina con respecto a la competencia?

**J.C.A.:** Disponemos de personal competente para asesorar al cliente en la selección del mejor equipo para cada aplicación, incluso plantas llave en mano con capacitación del personal. Además, tenemos en stock repuestos de desgaste y de otros como ser grandes rodamientos. Nuestros equipos están equipados con motores eléctricos SIEMENS y rodamientos SKF, tenemos servicio de reparaciones en Buenos Aires y en Córdoba y ofrecemos diferentes planes de pago.



Trituradora de cono de cilindros múltiples

## -¿Con qué tecnología cuentan?

**J.C.A.:** Nuestros productos cuentan con tecnología americana y europea.

## -¿Ya están incorporados al mercado?

**J.C.A.:** Sí, están incorporados al mercado desde hace más de cinco años.

## -¿En qué zona se encuentran operando?

**J.C.A.:** Están operando en todo el país, con plena satisfacción de los clientes.



**CÁMARA DE LA PIEDRA**  
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES



**MÁS DE 50 AÑOS  
TRABAJANDO POR UNA  
ACTIVIDAD MINERA  
RESPONSABLE  
Y ESTRATÉGICA**



[www.camaradelapietra.org.ar](http://www.camaradelapietra.org.ar)



# Actualidad de la minería en nuestro país

La Argentina cuenta con una industria minera incipiente, con características que abren posibilidades concretas de crecimiento. Actualmente, en el país existen –según datos del INDEC– cerca de 720 empresas mineras, siendo la mayor parte PYMES. De ellas, 680 corresponden al segmento minas y canteras, y las restantes al sector metalífero y al de combustibles sólidos.

La minería es importante para el país, no solo porque es su sexto complejo exportador, generando exportaciones anuales por 3.300 millones de dólares. Sino también por su carácter de industria federal, de fuerte arraigo territorial. Su trabajo permite el desarrollo y la creación de empleo, a partir de potenciar toda una cadena de valor. En este sentido, la industria crea tres empleos indirectos por cada empleo directo.

Por ejemplo, si vemos provincias como las de Santa Cruz, San Juan y Catamarca, donde la minería es la principal industria

exportadora, representa en ellas entre el 25 % y 40 % del PBI de sus economías. Esto se traduce paralelamente en la generación de oportunidades para sus poblaciones, en términos de empleo y posibilidades de crecimiento para las comunidades y las personas.

En momentos como el actual, donde el COVID-19 está en el centro de las preocupaciones, una industria focalizada en el largo plazo, como la minería, aporta fortaleza a las economías nacionales y locales. Igualmente, no debe perderse de vista que el sector minero posee más de 700 Pymes, que se han visto especialmente golpeadas. Por ejemplo, las mineras productoras de cal y piedra ya venían de una situación complicada, que se ha exacerbado por el freno en la demanda y la caída de la obra pública.

Por eso, es importante contar con medidas que ayuden a las Pymes a preservar los puestos de trabajo, ya que cuidar al sector productivo es una forma de pen-

sar no solo en la coyuntura actual, sino también en el mañana, ya que pasada la pandemia la situación seguirá siendo crítica para el país.

En la actual coyuntura, la industria minera está focalizada en colaborar y acompañar – a nivel sectorial y desde cada empresa – con acciones y donativos para el sistema de salud y para atender a las personas en los segmentos más necesitados.

Previendo el escenario post-pandemia, sin dudas el país va a necesitar reactivar su actividad económica y su estructura productiva, frente a lo cual no puede haber especulaciones sobre si permitir o no la minería, ya que esta será una necesidad para lograr salir más rápido del estado crítico. Obviamente, debe hacerse de la forma correcta, pero sin dudas debe ponerse en marcha.

## INVERSIONES

Actualmente, se destacan en el país los proyectos de cobre y litio. En cuanto al cobre, pueden mencionarse los grandes proyectos cupríferos de Agua Rica (Catamarca), Josemaría (San Juan) y Taca-Taca (Salta). También se destacan en San Juan Pachón, Los Azules y Altar. La importancia de esos proyectos también puede observarse en términos de empleo, ya que generarían 12.000 puestos de trabajo en la construcción y 4.500 en mina.

En el caso del litio, Sales de Jujuy continúa con sus planes de expansión. Oro-cobre adquirió el proyecto Advantage, y continúan también avanzando los proyectos de Cauchari-Olaroz y Tres Quebradas, entre otros.

De concretarse los proyectos de litio y cobre, estos minerales jugarían un rol preponderante en los próximos años. En un escenario optimista, la producción minera podría aumentar un 41 % en términos reales para el año 2024, lo que representaría una tasa de crecimiento anualizada del 6,8 % desde el 2019.

## MINERÍA: 6º COMPLEJO EXPORTADOR

### Exportación en 2019 U\$S 3.289 Millones

Con saldo comercial superavitario, es un aportante neto de dólares.



La minería es el sexto complejo exportador del país generando exportaciones anuales por 3.300 millones de dólares.

GENERACIÓN DE EMPLEO

SUSTENTABILIDAD

El desafío de la industria es ser capaz de cambiar el paradigma en el relacionamiento con la Comunidad. En este marco, cobran especial importancia iniciativas internacionales como el EITI (Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas) y HMS (Hacia una Minería Sustentable). Ambas generan un marco de transparencia, potenciado por la participación activa de representantes de la sociedad civil.

También la industria está orientando su inversión social para alinearla con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (Organización de las Naciones Unidas). De esta forma se garantiza la sustentabilidad de la industria en un sentido amplio.

A futuro, apuntamos a lograr el desarrollo pleno del potencial productivo de la minería, en todo el país, dada su importancia para generar empleo local y desarrollo productivo, mejorando la calidad de vida de las personas. Sabemos que nuestra industria es fundamental como fuente de transformación de la matriz económica productiva a nivel federal, en momentos en que esto es tan necesario. Vamos a lograrlo, trabajando con miras a una sustentabilidad económica, social y ambiental. 🟢

De concretarse los proyectos de litio y cobre, la producción minera podría aumentar un 41 % en términos reales para el año 2024.



**87.000 EMPLEOS**  
Directos, indirectos e industrias de base minera y exploradoras

**+6% Crecimiento anualizado empleo minero directo**  
200 vs 2019.

**21%**  
del empleo privado registrado en Santa Cruz



**+ 112%**  
Salarios por encima del promedio general



Solo considerando empleo directo

La minería permite el desarrollo y la creación de empleo, a partir de potenciar toda una cadena de valor. La industria crea tres empleos indirectos por cada empleo directo.

POTENCIAL

LITIO



Doce proyectos que convertirían a Argentina en el **primer productor mundial**, con producción superior a 300 mil toneladas de LCE.

COBRE



**12.000 puestos de trabajo en la construcción y 4.500 en mina** generarían los proyectos cupríferos más importantes: Taca Taca, El Pachón, Los Azules, Agua Rica y Josemaría.

PLATA



**2,5% de las reservas mundiales.** Si a la entrada en producción de Chinchillas y Cerro Moro se sumaran en el mediano plazo el Navidad y El Quevar el país podría alcanzar una prod. mayor a 1.400T anuales.  
**5 proyectos en exploración avanzada-factibilidad**

ORO



**Tercer producto más exportado** de la Argentina en 2018  
**10 proyectos desde exploración avanzada a factibilidad.**



**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](http://www.dakobra.com.ar) ◀





# La pavimentación asfáltica en Argentina: dos décadas de avance y desarrollo



Ingeniero Mario R. Jair

## 1. INTRODUCCIÓN:

Con la incorporación de los ligantes modificados al mercado argentino en el año 1997, la pavimentación asfáltica en nuestro país comienza un proceso de desarrollo tecnológico que se ha consolidado y aún continúa.

Habiendo tenido la oportunidad de ser parte activa del proceso citado, intentaré resumir algunos hitos que marcaron el avance de la pavimentación asfáltica en Argentina, el cual ha sido el producto de la acción mancomunada de toda la industria: proveedores de productos, empresas constructoras, concesionarios viales, laboratorios, universidades, consultores y finalmente las autoridades de aplicación (Vialidad Nacional y entes provinciales) sin los cuales el desarrollo logrado no hubiese sido posible.

En este artículo me referiré específicamente a la situación global y a la evolución alcanzada en Argentina en materia de:

- ✓ Asfaltos modificados con polímeros y sus aplicaciones.
- ✓ Desarrollo en el mercado de las emulsiones asfálticas.
- ✓ Uso de RAP y técnicas de reciclado.
- ✓ Mezclas asfálticas “tibias” (Warm Asphalt Mixtures).

Por ser a mi entender las técnicas con mayor desarrollo exitoso y por otra par-

te aquellas con las cuales debemos optimizar e incrementar su uso, teniendo en cuenta la agenda global y local de nuestra industria.

## 2. ASFALTOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS (AMP) Y SUS APLICACIONES

Los asfaltos modificados con polímeros (AMP) se desarrollan a principios de los años '70, representando actualmente en promedio el 12% de la producción anual mundial de asfalto, la cual se estimó en el orden de las 80 millones de toneladas en 2018. De este volumen (8 millones de toneladas/año), el 80% se refiere a la modificación vía incorporación de polímeros del tipo termoplásticos elastómeros (por ej: SBS, estireno-butadieno-estireno) o termoplásticos plastómeros (EVA, etileno-vinil-acetato, EMA, etileno-metil-acrilato) etc. En la **Figura N°1**, pueden observarse consumos en Estados Unidos y algunos importantes

países europeos durante 2018 <sup>(1 y 2)</sup>.

Actualmente, existen diferentes aditivos y formas vías de “modificación” o “aditivación” de ligantes, a efectos de brindar una mejor respuesta a las exigencias de tránsito y clima, teniendo en cuenta las presiones medioambientales y la mayor resiliencia y durabilidad exigidas a los pavimentos modernos. Esta mayor respuesta se puede observar desde las mayores prestaciones del asfalto (vía la mejora de sus propiedades físicas o reológicas, como recuperación elástica, punto de ablandamiento, ductilidad, tenacidad, rigidez, etc.) o bien en la mejora de performance mecánica de las mezclas asfálticas que con ellos se diseñan.

Tal se dijese, los AMP fueron introducidos comercialmente en nuestro país en 1997, siendo la evolución del mercado, la que se muestra en la **Figura N° 2** (2010-2019).

País	USA	Alemania	España	Francia	Italia
Total asfalto M de toneladas	37	1.7	0.7	2.6	1.17
Total AMP M de toneladas (%)	2.8 (16)	0.73 (26)	0.07 (10)	0.21(8)	0.2 (17)

Figura 1. Mercado global de asfalto y AMP (2018).

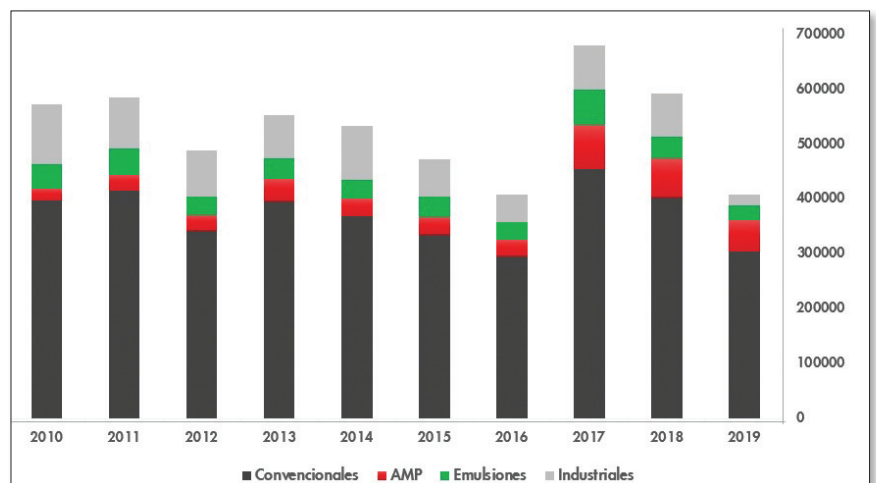


Figura 2. Evolución del mercado del asfalto en Argentina (2010-2019).

La capacidad nominal instalada de producción actual es de aproximadamente 12.000 toneladas al mes, si se tratase exclusivamente de AMP con SBS. Esto ha permitido afrontar la demanda récord originada en 2017, de más de 80.000 toneladas, que representaron casi el 14% del total del mercado vial (en línea con la tendencia global).

Los productores locales de AMP a lo largo de estos años, dispusieron de materias primas (ligantes asfálticos basados en crudos conocidos como "Medanito") compatibles con los polímeros comerciales, lo que ha permitido alcanzar con los AMP largas distancias de transporte (en algunos casos de más de 1000 km) y además períodos de tiempo importantes de almacenamiento en obra.

A partir del año 2000, los AMP están normalizados en Argentina según norma IRAM 6596 [3], la cual se detalla en la **Figura N°3**.

Ensayo	Uni	Ensayo	AM1	AM2	AM3	AM4
<b>ASFALTO ORIGINAL</b>						
Penetración 25°	0.1mm	IRAM 6576	20-40	50-80	50-80	120-150
R&B	°C	IRAM 115	>60	>60	>65	>60
Punto Fraass	°C	IRAM 6831	<-5	<-10	<-12	<-15
Viscosidad Brookfield, 170°C	cP	IRAM 6836	Informar			
Estabilidad al almacenamiento						
Diferencia R&B						
Diferencia pen. (25°C)	°C	IRAM 115	<5	<5	<5	<5
	0.1mm	IRAM 6576	<8	<10	<10	<15
Recup. elástica 25°C tors.	%	IRAM 6830	>10	>40	>70	>60
Punto de inflamación v/a	°C	IRAM 6555	>230	>230	>230	>230
<b>RESIDUO RTFOT</b>						
Variación de masa	%	IRAM 6582	<1	<1	<1	<1
Penetración 25°C	% p.o.	IRAM 6576	>70	>65	>65	>60
Variación R&B	°C	IRAM 115	-5/+10	-5/+10	-5/+10	-6/+10

Figura 3. Clasificación de AMP según IRAM 6596.

Han existido algunas discusiones respecto a la actualización de la normativa, lográndose el consenso de incorporar (a partir de 2016) la obligatoriedad de informar la viscosidad de los AMP a altas temperaturas, más precisamente a 170°C. Es justo decir que la misma, prácticamente sin cambios, ha permitido el uso de estos ligantes de manera exitosa durante las dos décadas analizadas. De cualquier manera, es de esperar que propiedades adicionales sobre el ligante original (elasticidad mediante el ensayo de MSCRT, Multiple Stress Creep Recovery Test o el de energía de cohesión mediante el ensayo de "fuerza-ductilidad") y sobre el residuo tras RTFOT, sean incorporadas en el futuro, siguiendo las tendencias internacionales.

Habida cuenta del mayor costo de estos

ligantes y si bien los AMP pueden utilizarse en cualquier tipo de mezcla, mi opinión ha sido y sigue siendo que deben ser utilizados en aquellos casos en los cuales las propiedades de los ligantes convencionales no son suficientes para hacer frente a las necesidades del diseño: esto es fundamentalmente, **en aquellas mezclas asfálticas que, por sus características intrínsecas y funcionales, no puedan ser fabricadas con asfaltos "normales". Por otra parte, no debería recurrirse a los mismos para cubrir deficiencias de diseño ni de materiales o condiciones de fabricación inadecuadas, permitiendo de esta manera, la optimización prestacional de los AMP.**

Entiendo que este mensaje en nuestro país ha sido comprendido y compartido, habida cuenta que más del 75% de los AMP utilizados en Argentina fueron destinados al diseño de mezclas del tipo MAC (Micro concretos en caliente) y SMA

Donde:

- A ("aconsejable")
- B ("Posible")

Más allá de hitos fundacionales en la aplicación de AMP en Argentina, en los cuales he tenido en muchos casos la posibilidad de participar y que, afortunadamente, sería muy extenso en detallar, vale la pena mencionar que:

- ✓ Toda la red de accesos a Buenos Aires., que incluye los corredores de mayor tránsito (AUSOL, GCO, AUBASA, Autopista Ezeiza-Cañuelas, Camino del Buen Ayre) como así también las autopistas urbanas (AU1-AU6, 9 de Julio Sur, el nuevo Paseo del Bajo), presentan carpetas de rodamiento basadas en AMP, en algunos casos con más de 15 años en servicio (**Ver Figuras N° 6 y 7**).
- ✓ Todas las avenidas importantes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Lugones, Cantilo, Libertador, Corrientes, 9 de Julio, etc.) tienen carpetas de rodamientos de alta textura y baja sonoridad del tipo.
- ✓ A partir de 1997 con la nueva construcción del autódromo de Olavarría, todos los nuevos circuitos de velocidad de nuestro país, inclusive aquellos que cumplen las normas FIA (Federación Internacional del Automóvil) o FIM (Federación Internacional de Motociclismo), como ser Termas de Río Hondo (Santiago del Estero, 2012) como Villicum (San Juan, 2018), disponen de mezclas del tipo SMA o MAC en su carpeta de rodamiento basadas en AMP.

- ✓ El 100 % de las pistas de despegue/aterrizaje con pavimento asfáltico bajo la concesión de Aeropuertos Argentina 2000 (la primera en 1998, en Posadas, hasta la última repavimentación de la pista 17-35 de Ezeiza en 2017) presentan soluciones de distinto tipo, pero todas ellas basadas en AMP. El caso de Ezeiza es digno de destacar: la primera repavimentación de la pista 11-29 se realizó en el año 2003 (aún en servicio) con una mezcla densa convencional con AMP, a la cual posteriormente se le practicó

(Stone Mastic Asphalt), siguiendo las nuevas especificaciones de la Dirección Nacional de Vialidad oficialmente lanzadas en 2017 (**Figura N° 4**).

Un cuadro orientativo para el uso o aplicaciones de los AMP según la norma IRAM 6596, podría ser como el de la **Figura N°5**.

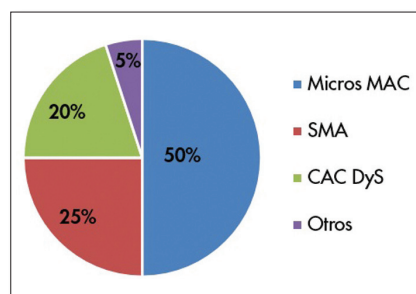


Figura 4. Utilización de AMP por aplicación en Argentina.



Aplicación	AM1	AM2	AM3	AM4
MAM (alto módulo)	A			
Membranas SAMI			P	A
CAC D (Densos)		A	A	
CAD (Drenantes)		A	A	
MAC M o F		P	A	
SMA		P	A	

Figura 5. Recomendación de uso de AMP según IRAM 6596.

un “grooving”, esto es un ranurado transversal a efectos de facilitar la limpieza del caucho de los neumáticos de las aeronaves y al mismo tiempo, mejorar la macro textura superficial (Ver Figura N° 8).



Figura 6. SMA en Au Richieri (2000).



Figura 7. SMA Paseo del Bajo (2019).

A pesar de su excelente comportamiento, AA 2000 continuó en el tiempo la renovación de sus pistas asfálticas, con mezclas del tipo MAC y SMA (Ver Figura N° 9).

### 3. DESARROLLO EN EL MERCADO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS

El mercado mundial de las emulsiones asfálticas representa entre el 7 y el 8% del total del asfalto consumido globalmente. A pesar de los esfuerzos de la industria y de las ventajas técnicas, económicas y medioambientales, su consumo se encuentra amesetado en los últimos años. En las Figuras N° 10 y 11,

se muestran volúmenes por regiones y los % respecto del total de asfalto de los 10 países productores más importantes en 2016 [4].

Las emulsiones asfálticas se utilizan en Argentina desde la década del '70. Actualmente existen más de 8 plantas de producción con una capacidad nominal instalada de más de 10.000 ton/mes. Sin embargo y como en el resto del mundo, el consumo se encuentra limitado a unas 50.000 ton/año, representando poco más del 8% del nuestro mercado local de asfaltos, siendo el 100% de las mismas de tipo catiónico. Este “estancado” consumo se da a pesar de:

- ✓ La introducción en el mercado de emulsiones modificadas del tipo bifásicas (esto es por la incorporación de látex en la fase acuosa de la emulsión) que abre la posibilidad del desarrollo a gran escala de riegos de liga “especiales”, para carpetas de rodamiento de bajo espesor y gran macro textura como las MAC, SMA y drenantes.
- ✓ El desarrollo a gran escala de las lechadas y los micro aglomerados en frío de rotura controlada, como técnicas de impermeabilización, rehabilitación superficial y recuperación de macro textura en los corredores nacionales privatizados a partir de los años '90 y hasta la actualidad.
- ✓ La sustitución total en el mercado de los asfaltos diluidos o “cutbacks” desde 2008 por las modernas emulsiones del tipo CI (catiónicas de imprimación). Esto ha sido refrendado oficialmente desde las especificaciones de la DNV de 2017 [5].

A partir del año 2000, las emulsiones catiónicas convencionales y las modificadas son regidas por las normas IRAM 6691 [6] (revisada en 2018) e IRAM 6698 [7] (revisada en 2015) respectivamente, las cuales se muestran en las Figuras N°12 y 13.

En la comparación entre las aplicaciones más usuales de emulsiones en nuestro país y otros países del mundo, podríamos encontrar la causa del poco desarrollo en Argentina (ver Figuras N° 14 y 15).

Como se observa, los países con mayor consumo de emulsiones a nivel global, priorizan los denominados tratamientos superficiales, las mezclas en frío en general y las lechadas y micros en frío alcanzando de ese modo más del 80% del total, mientras que en Argentina los riegos de liga e imprimación, es decir **las técnicas auxiliares de la aplicación de mezclas en caliente, se llevan el 50% del consumo y solamente las lechadas y micros se presentan como la única técnica basada en emulsiones en nuestro país.**

Las razones por las cuales puede explicarse el “amesetamiento” del consumo a nivel global y local, podrían resumirse sigue:

- ✓ Ausencia de herramientas técnicas específicas a las que pudieran recurrir los proyectistas a la hora de diseñar soluciones basadas en el empleo de las emulsiones asfálticas. Además, las técnicas en frío requieren de una asistencia técnica importante a los efectos de encontrar la emulsión adecuada para cada tipo de aplicación.
- ✓ Presiones para que la tecnología en frío se deseché, en base a que se considera que es de una menor calidad.



Figura 8 (A y B). Aeropuerto Ezeiza, Pista 11-29 (2003).



Figura 9. Aeropuerto Ezeiza, pista 17-35, SMA (2017).

- ✓ Establecer comparaciones entre las mezclas en frío y las mezclas en caliente basadas en los modelos de comportamiento aceptados para estas últimas, pero que no son válidos para aquellas. En consecuencia, se emplean a menudo unos denominados “factores de equivalencia” según los cuales las mezclas en frío siempre resultan peores que las mezclas en caliente, ignorando que en determinadas situaciones las técnicas en frío ofrecen ventajas funcionales (por ejemplo, los tratamientos superficiales vs. mezclas en caliente muy delgadas apoyadas en soportes demasiado flexibles).
- ✓ Situaciones inexplicables como ser la interrupción de los reciclados en frío in situ con emulsiones con rejuvenecedores, los cuales se desarrollaron exitosamente a finales de los años '90 y habida cuenta de la existencia de equipamiento moderno y amplia experiencia para su aplicación (se ampliará en el punto 4).

#### 4. USO DE RAP Y TÉCNICAS DE RECICLADO

La agenda global de la industria del asfalto ha incorporado al menos desde hace dos décadas, la utilización cada vez más frecuente de RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) como materia prima en el diseño de nuevas mezclas asfálticas. A continuación, se describe la situación sobre el uso de mezclas asfálticas recicladas en Estados Unidos y Europa:

##### Situación en Estados Unidos [1]:

- ✓ El total estimado de toneladas de RAP utilizadas en las mezclas asfálticas fue de 82,2 millones de toneladas en 2018. Esto representa un aumento de casi el 7,9% con

respecto a la temporada de construcción de 2017, y representa un aumento de casi el 46,8% del total de toneladas estimadas de RAP utilizadas en 2009.

- ✓ Teniendo en cuenta que el total de mezclas producidas en Estados Unidos en 2018, fue de alrededor de 390 millones de toneladas, el RAP utilizado representa el 21%.
- ✓ Se estima que el uso de RAP durante la temporada de construcción de 2018 ha reducido la necesidad de 4,1 millones de toneladas de ligante asfáltico y más de 78 millones de toneladas de agregado con un valor total estimado de más de 2.800 millones de dólares.

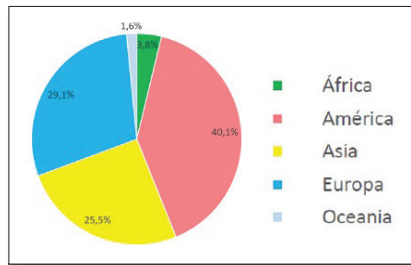


Figura 10. Consumo de emulsiones por continentes.

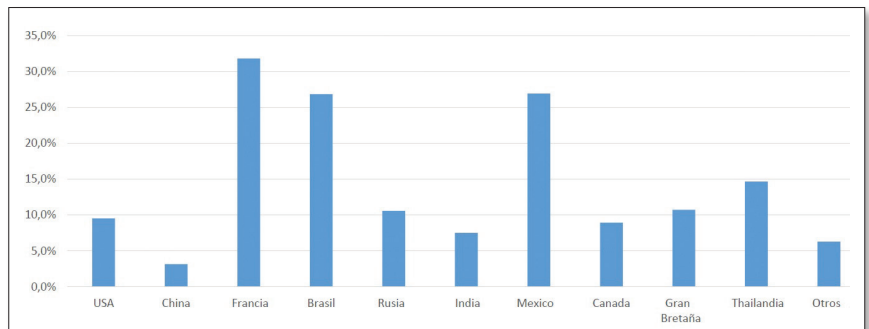


Figura 11. Porcentaje de utilización de emulsiones respecto del consumo total de asfalto en los 10 principales países.

Características	Unidad	Requisitos														Método de ensayo							
		Rotura rápida						Rotura media				Rotura lenta		Superestable			Imprimación		Rotura controlada		Reciclado en frío		
		CRR-0		CRR-1		CRR-2		CRM-1		CRM-2		CRL		CRS			CI		CRC		CRF		
Viscosidad Saybolt Fureu a 25 °C	s	-	50	-	50	-	-	20	-	-	-	-	50	-	50	-	-	-	-	50	-	35	IRAM 6721
Residuo asfáltico de destilación (*)	g/100 g	57	-	62	-	65	-	60	-	60	-	60	-	60	-	40	-	60	-	60	-	60	IRAM 6719
Hidrocarburos destilables	ml/100 ml	-	3	-	3	-	3	-	-	-	12	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	IRAM 6719
Contenido de agua	g/100 g	-	43	-	38	-	35	-	40	-	40	-	40	-	40	-	60	-	40	-	40	IRAM 6719	
Asentamiento	g/100 g	-	5	-	5	-	5	-	5	-	12	-	5	-	5	-	15	-	5	-	10	IRAM 6716	
Residuo sobre tamiz IRAM 850 µm	g/100 g	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	IRAM 6717 y 6.1	
Recubrimiento y resistencia al agua (**)	-	80	-	80	-	80	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IRAM 6679	
Mezcla con cemento	g/100 g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	IRAM 6718	
Mezcla con arena silicea y agua (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	
Mezcla de lechada asfáltica para clima cálido (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	
Carga de partículas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Positiva IRAM 6690	

Figura 12. Clasificación de emulsiones catiónicas convencionales IRAM 6691 (revisión 2018).



Características	Unidad	Requisitos												Método de Ensayo	
		Rotura Rápida				Rotura Media		Rotura Lenta		Rotura Superestable		Rotura Controlada			
		CRR 0m		CRR 1m		CRR 2m		CRM m		CRLm		CRSm			CRCm
Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx		
Viscosidad Saybolt Furol	25 °C	20													IRAM 6721
	50 °C			20	40		20			50		50		50	
Residuo asfáltico por destilación	g/100 g	57		63	67		60		60		60		60	60	IRAM 6719
Hidrocarburos destilados	ml/100 ml		5	5	3		12								IRAM 6719
Contenido de agua	g/100 g		43	37	33		40		40		40		40	40	IRAM 6719
Asentamiento	g/100 g		5	5	5		5		5		5		5	5	IRAM 6716
Residuo tamiz IRAM 850 um	g/100 g		0,1	0,1	0,1		0,1		0,1		0,1		0,1	0,1	IRAM 6717 5,1
Recubrimiento y resistencia al agua	-	80		80	80		30								IRAM 6679
Mezcla con cemento	g/100 g									2(*)		2(*)		2(*)	IRAM 6718
Mezcla con arena silicea y agua							Podrá cumplir el ensayo		Cumplirá el ensayo						6,3
Mezcla de lechada asfáltica en clima cálido											Cumplirá el ensayo				6,4
Carga de partículas							Positiva								IRAM 6690

Figura 13. Clasificación de emulsiones catiónicas modificadas IRAM 6698 (revisión 2015).

aplicaciones; Italia NO reporta la apertura en cuanto a su uso.

✓ Teniendo en cuenta que el total de mezclas producidas en EU en 2018 fue de alrededor de 298 millones de toneladas, el RAP utilizado reportado para nuevas mezclas asfálticas, representa alrededor del 8%.

**Situación en Argentina:**

Al igual que en el resto del mundo, en nuestro país existe un particular interés en incrementar el uso de RAP como aporte en las mezclas asfálticas.

Respecto al **reciclado en caliente en planta**, en Argentina existe experiencia con porcentajes de RAP de hasta 15%, teniendo en cuenta que, para tasas superiores, es necesario contar con plantas que permitan el calentamiento y la incorporación del RAP de manera adecuada. Por otra parte, en nuestro país estamos comenzando a disponer de RAP provenientes de mezclas diseñadas original-

mente con AMP, lo cual hace imperioso avanzar con el uso de esta técnica.

Es importante mencionar que a partir de 2017 y dentro del paquete de especificaciones actualizadas de la DNV, se encuentran normalizadas (al menos) las “Mezclas asfálticas densas con aporte de RAP”, en las cuales la tasa de RAP (proveniente de mezclas convencionales) se encuentre entre el 10 y el 50%. Aquellas con menos de 10% de incorporación de RAP no requieren de ensayos adicionales para su diseño.

En cuanto al **reciclado en frío in situ con emulsión**, tal se dijese, existe una importante experiencia recogida entre 1997 y 2003 (ver Figura N° 17), aprovechando la incorporación de maquinaria moderna al mercado como así también del desarrollo de emulsiones específicas con y sin rejuvenecedores, que originaron muchísimos tramos de carreteras concesionadas con exitosos resultados. Actualmente, existe un particular interés en el desarrollo del reciclado en frío in situ, via la utilización de **espuma de asfalto** (ver Figura N° 18).

Las mezclas recicladas en frío no se encuentran aún normalizadas en nuestro país, pues se siguen atentamente las tendencias globales para su diseño y control y sobre las cuales no existe un acuerdo generalizado. Sin embargo, la Comisión Permanente del Asfalto se en-

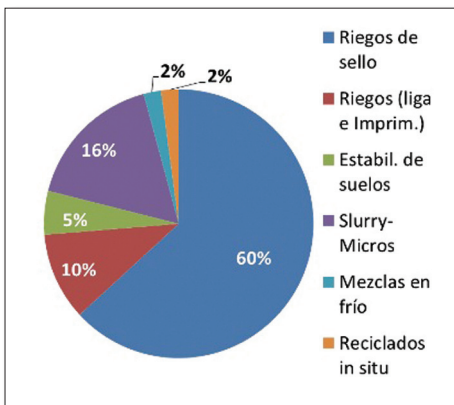


Figura 14. Aplicaciones de emulsiones en los países desarrollados.

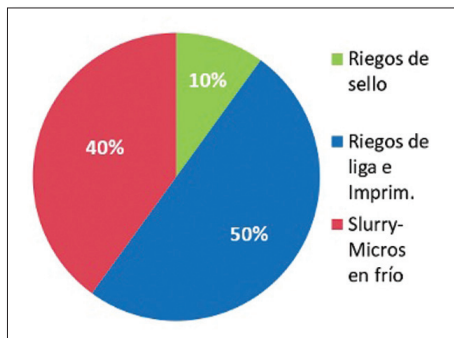


Figura 15. Aplicaciones de emulsiones en Argentina.

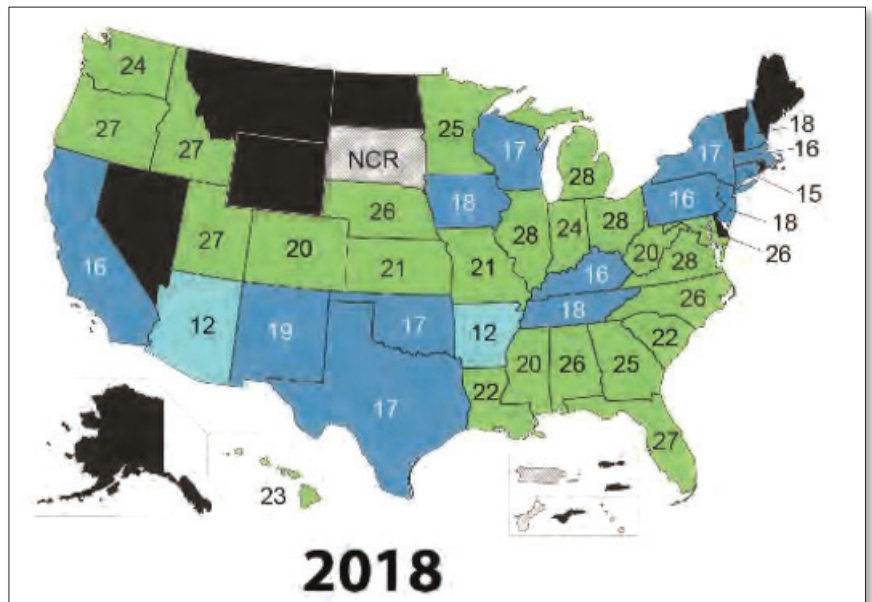


Figura 16. % de RAP utilizados por estados en Estados Unidos.



Figura 17. Reciclado in situ con emulsión Ruta 81, Formosa.



Figura 18. Reciclado in situ con espuma Ruta 30, Provincia de Buenos Aires. (2018).

cuentra trabajando en recomendaciones que serán elevadas oportunamente a la autoridad vial para su evaluación.

## 5. MEZCLAS ASFÁLTICAS “TIBIAS” (WAM)

A partir de los desafíos medioambientales que forman parte de la agenda global de la industria en general y de la pavimentación asfáltica en particular, a partir del año 2000 se han desarrollado diversas tecnologías para la producción, colocación y compactación de mezclas a menor temperatura que las convencionales y tratando de mantener en un todo, sus prestaciones mecánicas y de servicio funcional.

Sin entrar en una descripción formal de

las técnicas disponibles [8] y como en los apartados anteriores, se hace una breve descripción de la situación en Estados Unidos y Europa:

### Situación en Estados Unidos:

El total estimado de toneladas de WAM producidas en 2018 en Estados Unidos es de aproximadamente 158 millones de toneladas, es decir, el 40.2% del total del mercado.

La evolución de la utilización de WAM en USA desde 2009 a 2018, puede verse en la **Figura N°19**.

El porcentaje de utilización de WAM según los diferentes estados se puede ver en el mapa de la **Figura N°20**.

Como se observa, los valores máximos se encuentran en el orden de producción de WAM (>70%) corresponden a los estados de Utah (87%), Louisiana (80%), Mississippi (79%) e Idaho (75%). Cabe destacar que el estado de Tennessee, que en 2017 informó que el 100% de la producción de mezclas fue del tipo WAM, en 2018 esa cifra cayó al 24%.

Algo interesante de destacar, es la evolución de los tipos de tecnologías utilizadas en el período 2009-2018, que se muestra en el cuadro de la **Figura N° 21**.

Como puede verse, al comienzo de la utilización de WAM a gran escala en Estados Unidos (2009), el 83% fue basado en la utilización de espuma de asfalto. Como ejemplo pueden citarse las plantas continuas “Double Barrel Green”® o el sistema “Green Pac”® para plantas de bacht, ambos de la empresa ASTEC (**Ver Figuras N° 22-23**).

Sin embargo, con el correr de los años,

los sistemas de aditivación química en los ligantes, ha ganado claramente espacio en el mercado (de 15% a 34,3%), lo que supone que podrían ser la opción elegida en el corto y mediano plazo.

### Situación en Europa:

Paradójicamente y tal se informase en el último Eurobitume en Praga en 2016 [9], la industria de la pavimentación asfáltica en Europa no encuentra explicación al limitado desarrollo de WAM en el continente, habida cuenta que, la idea fundacional y los primeros sistemas de aplicación aparecidos en el mercado, ocurrieron allí.

Otro ejemplo de lo indicado es que la información reportada sobre la aplicación de WAM a nivel de EU es limitada, como se muestra en la **Figura N° 24**.

Los valores informados resultan bajos (en Francia representa algo más del 10% del total, Alemania con más de 580 plantas asfálticas, sin datos) con la excepción de Noruega, país en donde se alcanza casi el 23% y que se reconoce estar a la vanguardia en todos los temas medioambientales referidos a la industria en general.

### Situación en Argentina:

Las WAM se han introducido en Argentina a partir de 2010, fundamentalmente (hasta ahora) asociadas a mezclas basadas en AMP y vía la utilización de aditivación química realizada directamente por los proveedores de los ligantes asfálticos. Me ha tocado participar en la producción y seguimiento de más de 70.000 toneladas de WAM entre los años 2010 y 2017, tanto en capas de base (CAC D19)

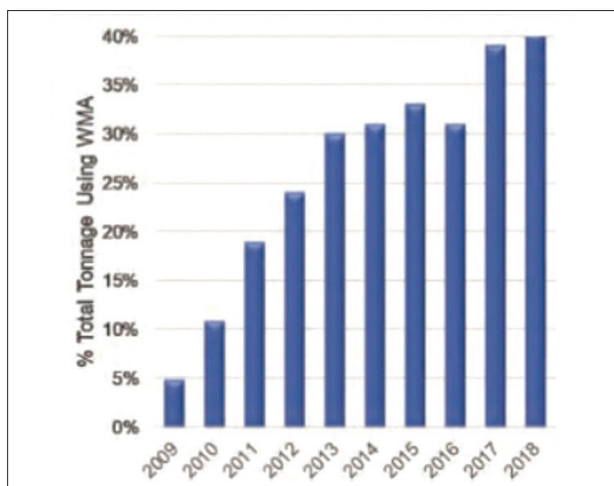


Figura 19. Evolución del uso de WAM en Estados Unidos 2009-2018 [1].

## Ing Mario Roberto Jair

Bitumen Technology Consultant

**Consultoría y asesoramiento sobre:**

- Ligantes asfálticos convencionales y modificados.
- Diseño y control de mezclas asfálticas convencionales y especiales (micro concretos en caliente, SMA).
- Emulsiones asfálticas convencionales y modificadas.
- Diseño y control de aplicaciones con emulsión (tratamientos superficiales, lechadas, micros en frío, reciclados).

☎ +54 11 4411 8359
✉ mariojair@hotmail.com
🐦 @IngJairBit



y carpetas de rodamiento (MAC y SMA), con excelente resultados e inclusive, algunas en servicio aún (Ver Figura N°25). Es importante destacar que al menos en nuestro país, el segmento con mayor desarrollo ha sido aquel que requiere trabajos de mantenimiento en horario nocturno, habida cuenta que estas mezclas permiten ampliar la ventana de trabajo, debido a su mejor trabajabilidad aún a bajas temperaturas. Si bien los volúmenes aplicados aún son bajos, la DNV ha incorporado este tipo de mezclas en sus especificaciones. Sin embargo y a la hora de las conclusiones, comentaré algunos de los aprendizajes obtenidos y los desafíos a futuro para el desarrollo confiable de este tipo de solución.

## 6. CONCLUSIONES SOBRE LAS EXPERIENCIAS EN ARGENTINA

### Sobre la utilización de AMP

✓ Tenemos una larga y exitosa experiencia en la utilización de AMP, los cuales han sido en su gran mayoría como parte del diseño de mezclas asfálticas no convencionales (MAC, SMA) para capas de rodamiento de bajo espesor, maximizando las propiedades de la modificación. La incorporación de todas las estas aplicaciones en la normativa de la DNV del 2017 permite la consolidación de su uso.

- ✓ La normativa vigente ha resultado suficiente para asegurar la performance de dichas aplicaciones, no descartándose su actualización en caso de ser necesario: la incorporación del reporte de la viscosidad Brookfield a 170°C, como un parámetro de recepción rápido de producto en obra, es un ejemplo de ello. Por otra parte, queda demostrado que la viscosidad luego del RTFOT, no resulta una medida del envejecimiento del ligante, tal ocurre con los asfaltos convencionales. De la misma manera, la determinación del grado PG convencional, no demuestra las bondades de la modificación
- ✓ En cuanto a las temperaturas de fabricación y colocación de las mezclas asfálticas diseñadas con AMP, debe analizarse cada caso en particular y deben definirse en obra mediante la realización de tramos de prueba, que aseguren las propiedades volumétricas

y mecánicas surgidas del diseño, como así también la mejor secuencia de compactación para tal fin.

- ✓ Debido a la capacidad instalada de producción de AMP, se deben realizar análisis de sensibilidad teniendo en cuenta el tipo de mezcla a diseñar, a efectos de elegir el grado más conveniente desde un punto de vista técnico/económico.
- ✓ Por último, se debe tener en cuenta el posible cambio de escenario en el mercado argentino en términos de la disponibilidad de nuevos crudos (por ejemplo, Vaca Muerta) que servirán de base para la producción de los AMP, lo cual exigirá por parte de la industria ajustes de formulaciones y evaluación del posible impacto en sus propiedades.

### Sobre la utilización de las emulsiones asfálticas

- ✓ Disponemos de una exitosa experiencia y tecnología de calidad en nuestro país en la producción y utilización de emulsiones. El ejemplo de ello es su incorporación obligatoria a la normativa vigente para aplicaciones antes solo permitidas para los cutbacks, como los riegos de imprimación.
- ✓ El desarrollo del mercado de las emulsiones modificadas ha permitido la incorporación de riegos de liga especiales, absolutamente necesarios cuando se habla de mezclas de bajo espesor como las MAC, SMA y drenantes, debido a que su macro textura ofrece menores puntos de contacto al soporte, lo cual exige características de adherencia superiores. Por otra parte, permitió el desarrollo a gran escala de empresas especialistas en el

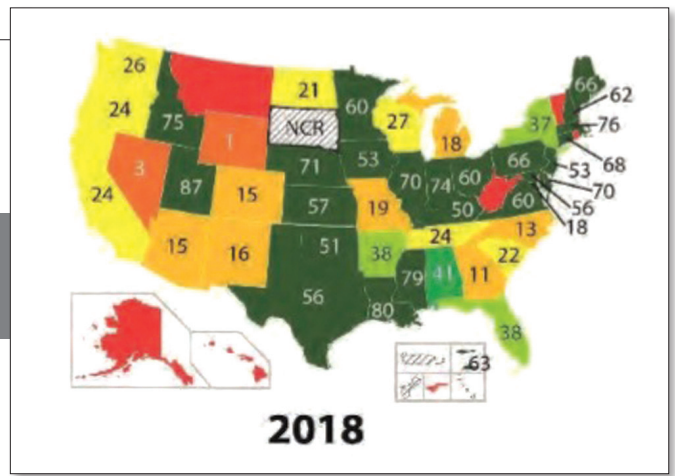


Figura 20. % de WAM utilizados por estados en USA [1]

Tecnología WAM	%Producción									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
En planta con espuma	83	92	95.4	88.3	87	84.5	72	76.9	64.7	63.2
Aditivos con espuma	2	1	0.2	2	0.3	0	2.1	0	0	0.7
Aditivos químicos	15	6	4.1	9.4	12.1	15	25.2	21.1	32.2	34.3
Aditivos orgánicos	0.3	1	0.3	0.2	0	0.5	0.7	1.9	3.1	1.8

Figura 21. Evolución del tipo de tecnologías WAM utilizados en USA 2009-2018 [1]



Figura 22. Double Barrel Green®, planta continua.



Figura 23. Green Pac®, para plantas de batch.

	Países					
	Alemania	España	Francia	G. Bretaña	Italia	Noruega
Total mezcla asfáltica [M tons]	41	16	35	23	26	7.5
Total WAM [M tons]	Sin datos	0.18	3.73	1	Sin datos	1.7

Figura 24. Producción de WAM en Europa en 2018 [2].

diseño y colocación de lechadas y micro aglomerados en frío, con la posibilidad de regular la rotura del sistema y acelerar la apertura al tránsito, de ser necesario.

- ✓ La normativa vigente permite tanto asegurar la calidad como orientar en la elección del grado adecuado para cada uso.
- ✓ Tal lo dicho para los AMP, se deberá evaluar el posible impacto en las propiedades de las emulsiones producidas a partir de ligantes base provenientes del uso de nuevas dietas de crudos.
- ✓ Sin embargo y como asignatura pendiente, debería realizarse la promoción técnica y económica para extender su uso, particularmente para técnicas de mantenimiento y en los caminos rurales, habida cuenta que son una alternativa costo-beneficio adecuada y presentan muchas ventajas desde el punto de vista medioambiental.

### Sobre el uso de RAP y técnicas de reciclado

- ✓ A partir de disponer de normativa vigente sobre mezclas densas recicladas en caliente, se debe promover su uso permitiendo la utilización de RAP en tasas superiores al 10% (si se disponen de las plantas adecuadas), sobre todo cuando se comienza a disponer de fresado proveniente de mezclas asfálticas diseñadas oportunamente con AMP, lo cual incrementa notablemente el ya importante valor de dicho material.

- ✓ Es importante desarrollar la normativa faltante para incorporar RAP en el diseño de mezclas en caliente no convencionales (como SMA y MAC), promoviendo el uso de rejuvenecedores y AMP especiales que sean capaces de aprovechar el ligante proveniente del fresado, sobre todo cuando se trate de “viejas” mezclas especiales.
- ✓ Combinar las técnicas de reciclado con el uso de soluciones a baja temperatura (WAM-RAP), que resultan prometedoras [10] [11]
- ✓ Respecto a las técnicas de reciclado in situ en frío (emulsión o espuma), se debe promover el regreso (en el primero de los casos) y el desarrollo (en el segundo) de su utilización, teniendo en cuenta que se dispondrá en el corto plazo de recomendaciones que recogerán la experiencia internacional y la desarrollada localmente.

### Sobre el uso de WAM

- ✓ Existe experiencia en el uso de WAM en Argentina (2010-2017), fundamentalmente en AMP del tipo AM3, en su variante tibia con aditivos químicos, que permiten disminuciones de hasta 30°C en las temperaturas de compactación.
- ✓ De la experiencia recogida [12], los parámetros Los parámetros volumétricos **no parecen tener la misma relación en la performance mecánica de las mezclas (Wheel Tracking Test o ensayo de Hamburgo) que cuando se utilizan ligantes modificados conven-**

cionales. Esto debería tenerse en cuenta al momento de establecer parámetros de diseño y control.

- ✓ La temperatura final de fabricación y compactación de las WAM deben ser **un parámetro más del diseño**, pues el efecto de estos ligantes “tibios” varía en función del tipo de mezcla evaluada.
- ✓ Existiendo distintos tipos de tecnologías de WAM en el mercado global y teniendo en cuenta su posible incorporación al mercado argentino, es importante destacar que, dependiendo de la que se utilice, los requerimientos y propiedades a exigir podrían variar, atendiendo al diferente comportamiento que una misma mezcla podría tener de ser diseñada mediante asfaltos tibios aditivados químicamente o vía la incorporación de espuma de asfalto. 🟢

### REFERENCIAS

- [1] Asphalt Pavement Industry Survey on Recycled Materials and Warm-Mix Asphalt Usage (NAPA, National Asphalt Pavement Association, 2018).
- [2] Asphalt in Figures (EAPA, European Asphalt Pavement Association, 2018).
- [3] Asfaltos modificados para uso vial (IRAM 6596, revisión 2017).
- [4] Émulsions: statistiques mondiales de consommation (Étienne le Bouteiller, International Bitumen Emulsion Federation, PPRS, Pavement Preservation & Recycling Summit, Niza, 2018).
- [5] Pliego de especificaciones técnicas generales para riegos de imprimación con emulsión asfáltica (DNV, 2017).
- [6] Emulsiones catiónicas convencionales para uso vial (IRAM 6691, revisión 2018).
- [7] Emulsiones catiónicas modificadas para uso vial (IRAM 6698, revisión 2015).
- [8] Soluciones a más baja temperatura para mezclas asfálticas (Mario Jair, Revista Vial N°81).
- [9] Warm asphalt mixtures (Keynote address, Eivind Olav Andersen, 6th Eurobitume, Praga, 2016).
- [10] Desarrollo con tecnología WAM-RAP en Argentina (Rosana Marcozzi, Mario Jair, XXVI PIARC Congress, Abu Dhabi, 2019).
- [11] La opción WAM-RAP para el diseño de mezclas asfálticas de altas prestaciones (Rosana Marcozzi, Mario Jair, XX CILA, Guadalajara, México, 2019).
- [12] Experiencias de aplicación de mezclas tibias en Autopistas del Oeste (Ricardo Torchio, Mario Jair, XVI CILA, Río de Janeiro, Brasil, 2011).



Figura 25. Aplicación de WAM en Acceso Oeste, GCO (Grupo Concesionario del Oeste, 2011).



# La ampliación de la red sanitaria más esperada de los últimos tiempos

La Consultora CADIA comparte con los profesionales de la ingeniería una de las obras más importantes que está siendo realizada en Argentina por Agua y Saneamiento Argentinos S.A. (AySA). La misma, es financiada parcialmente por el Banco Mundial (Lotes 1 y 3) y el Fondo del Tesoro Nacional (Lote 2).



Sistema Riachuelo – Dock Sud.

trilobular o de estructura básica de la EEE forma parte de las obras del Lote 1 y está constituida básicamente por la ejecución de los muros colados y del tapón de fondo para construir el pozo principal que conforma el foso de gruesos de la parte enterrada de la EEE. Los dos lóbulos secundarios servirán en una primera etapa para el armado de la tunelera y lo usará el contratista del Lote 1 como pozo de servicio para la construcción del DCBC. La PPT incluye una etapa de tamizado y una de separación de arenas y flotantes (grasas), de forma tal que el efluente pretratado pueda ser difundido en las aguas del Río de la Plata sin inconvenientes, permitiendo su tratamiento o digestión por dilución. La EBS bombea los efluentes pretratados hacia una cámara de carga, dándole a los líquidos la altura necesaria para posibilitar su escurrimiento a presión por el emisario subfluvial y su difusión en las aguas del río, en el extremo del mismo. La cámara de carga y el emisario pertenecen a las obras del Lote 3.

-El Lote 3 comprende la ejecución de la chimenea de equilibrio y de un Emisario Subfluvial mediante un túnel mecanizado de D=4300mm en aproximadamente 10,5 km y su correspondiente tramo de difusores en el extremo del mismo, con un total de 31 raisers y 1,5 km de longitud. También están comprendidas en este lote, las obras de relleno y de protección exterior, para conformar sobre la costa del río el predio para la planta de tratamiento y las instalaciones anexas a la misma. A su vez y dentro del contrato del Lote 3, se incluyen una serie de obras de mejoramiento vial en Avellaneda.

El Sistema Riachuelo se integrará al Sistema Troncal Cloacal de AySA ampliando su capacidad, otorgándole al conjunto una mayor flexibilidad y posibilitando una importante ampliación del servicio. Resumidamente, las obras en ejecución comprenden:

-El Lote 1 incluye dos grandes conductos llamados Colector Margen Izquierdo (CMI1/CMI2) y Desvío del Colector Baja Costanera (DCBC). El CMI 1 y 2, cuyo trazado se desarrolla a distancia variable de la margen izquierda del Riachuelo, colecta en su recorrido descargas cloacales permitiendo también derivar desde conductos pluviales, caudales de tiempo seco y tomar caudales de las grandes cloacas máximas aliviando su funcionamiento. El DCBC recibe las descargas del CMI y del futuro Colector

Baja Costanera para conducir los líquidos cloacales hasta el predio destinado a la Planta de Pretratamiento, ubicado en Dock Sud. Se observa que el tramo de CMI 2 originalmente previsto en pipe jacking, se construirá mediante la utilización de una tuneladora mecanizada de D=3200mm y la ejecución de CMI 1 pipe jacking D=800mm.

-El Lote 2 comprende una Estación Elevadora de Entrada (EEE), una Planta de Pretratamiento (PPT) y una Estación de Bombeo de Salida al Emisario (EBS). Los líquidos cloacales conducidos por el DCBC llegan a la EEE desde donde son elevados por ésta mediante bombas hasta una cota tal, que permite que en la PPT la totalidad del proceso se desarrolle mediante un escurrimiento por gravedad. La obra civil primaria del pozo

## FICHA TÉCNICA:

- ✓ **Nombre de la Obra:** Sistema Riachuelo - Lotes 1, 2 y 3.
- ✓ **Firma responsable:** CADIA Consultores Argentinos Asociados S.A.
- ✓ **Cliente:** Agua y Saneamiento Argentinos S.A. - AySA.
- ✓ **Ubicación:** Provincia de Buenos Aires y Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- ✓ **Volumen/Superficie:** 40km de túneles (L1 y L3); L2: caudal 27m<sup>3</sup>/s, 75000m<sup>3</sup> H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>, 1200 pilotes, 350 equipos EM (electromecánicos).
- ✓ **Inversión:** 1.200M de dólares.
- ✓ **Plazos de ejecución:** 60 meses.

El Sistema Riachuelo es la primera gran ampliación del sistema troncal de cloacas que se realiza en el área metropolitana de Buenos Aires en más de 70 años. Es una mega obra de infraestructura que va a solucionar integralmente la capacidad de transporte de desagües

cloacales en el área metropolitana, mejorando la calidad del servicio y evitando la contaminación del Riachuelo por efluentes cloacales. Permitirá mejorar la prestación del servicio a más de 4.3 millones de personas y, en un futuro, incorporar a 1.5 millones de vecinos a la red de cloacas, generando beneficios sociales en términos de: salud pública, medio ambiente y desarrollo social.

### ACCIONES DE CONSULTORÍA

CADIA es la consultora responsable por la revisión del Proyecto Ejecutivo y de la Ingeniería de Detalle, confeccionados por la Contratista Fisia Italmimpianti - Acciona Agua (UT), además de ser la responsable por la inspección de la obra, garantizando que la obra sea ejecutiva cumpliendo todas especificaciones de calidad y administración del contrato. Asimismo, realiza dentro de su contrato el seguimiento y coordinación de las ingenierías de las otras obras que componen el Sistema Riachuelo. Realiza la evaluación del

avance de las tareas de los tres cronogramas unidos permitiendo detectar las interferencias y cuantificar los impactos en plazos que podrían producirse a futuro, alertando sobre los posibles desvíos. La Coordinación de Lotes permite homogeneizar y compatibilizar las definiciones de Ingeniería de las Obras conectadas y/o compartidas entre las tres obras en construcción. La ventaja de realizar esta coordinación permite al Contratante tomar decisiones que integren las principales variables constructivas propuestas dentro de un marco de aceptabilidad previa. Es menester destacar que a su vez, CADIA integra las inspecciones de los Lotes 1 y 3 en UT con la Consultora Italiana GEODATA SpA, teniendo acceso a las diferentes alternativas programáticas y constructivas del conjunto de obras e interactuando con los profesionales destacados en las mismas. Las empresas responsables de la ejecución de las obras son Ghella SpA en el Lote 1 e IMPREGILO - Chediack UT en el Lote 3. 📍



**CAMARA ARGENTINA  
DE CONSULTORAS  
DE INGENIERIA**



# Puente peatonal sobre el Río San Antonio

La Municipalidad de Carlos Paz, con el apoyo técnico de la Dirección Provincial de Vialidad de Córdoba, llamó a licitación para la construcción de un puente peatonal sobre el río San Antonio, en la localidad de Villa Carlos Paz, provincia de Córdoba. La empresa contratista Pasquini Construcciones S.A, encomendó el proyecto ejecutivo del puente al Ingeniero Carlos Amura y a Freyssinet Tierra Armada S.A. la provisión y montaje de los tirantes del puente.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los conceptos con los que se ha trabajado para definir el diseño del puente son:

- ✓ Generar un vínculo peatonal de unión entre las dos márgenes y sus zonas comerciales.
- ✓ La estructura no debe tener apoyos intermedios, para no interferir el gálibo hidráulico, por lo que se debe considerar una luz libre que salve el curso de agua, 70 m.
- ✓ Sumar un punto de contemplación del paisaje para los habitantes y turistas.
- ✓ Incorporar al patrimonio de la ciudad una estructura icónica.

El sistema constructivo para cumplir con todas estas premisas fue el de "puente atirantado".

Básicamente, consiste en un tablero rígido soportado por cables (tirantes u obenques) anclados en el tablero y en las torres o pilonos, que transfieren las cargas



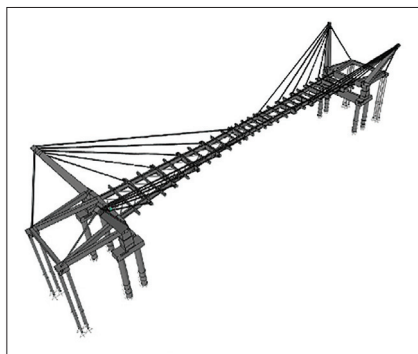
Foto 1 Vista de pylon con aguja colocada.

a las fundaciones (Ver esquema N° 1).

En este esquema, sin el piso, puede verse la idea general del puente.

Los datos geométricos generales del puente son:

- ✓ Largo: 72 m entre extremos de tablero.
- ✓ Ancho: Variable, 11 m en los extremos a 7,26 m en el centro.
- ✓ Altura de pilonos: cuatro antenas, dos por extremo de 10,80 m.
- ✓ Tirantes: cinco tirantes en abanico más un tirante de retención por antena.



Esquema 1 Tablero sin piso ni envoltura.

En cuanto a los materiales, las fundaciones, estribos y pilonos son de hormigón armado.

Los pilonos están coronados en sus extremos por cuatro agujas metálicas.

El tablero, compuesto por vigas longitudinales y transversales de acero, tiene doble simetría con respecto al eje longitudinal y al central. Cada cuadrante es simétrico y contiene cinco tirantes en abanico desde cada aguja hacia el centro del tramo y uno de retención. La construcción y montaje se hizo por dovelas o segmentos de puentes, sin el forro del piso, que es de aluminio y se colocó a posteriori. Cada dovela contiene un tramo de vigas longitudinales, vigas transversales y un par de tirantes.

## SECUENCIA DE MONTAJE

- ✓ Construcción de las fundaciones y pilonos de hormigón.
- ✓ Paralelamente, construcción en taller de las dovelas metálicas que conformarán el tablero y las agujas metálicas de los pilonos.
- ✓ Llegada a obra de las dovelas y agujas.
- ✓ Montaje de las agujas en los pilonos. (Ver Foto N° 1)
- ✓ Montaje de la primera dovela en un extremo. Se fijó mediante bulones en el extremo del estribo y se ajustó con los tirantes en el otro. Se dejó mediante el tesado de los tirantes una sobre elevación que com-



Foto 2 Montaje de dovelas.

pense el peso de la dovela siguiente.

- ✓ Se montó la dovela siguiente, fijándola con bulones a la dovela anterior y al nuevo par de obenques por el otro extremo.
  - ✓ Se siguió hasta completar el ciclo de dovelas por ambos extremos.
  - ✓ Finalmente se colocó la dovela de cierre.
  - ✓ Posteriormente se completó el montaje colocando el forro de aluminio que constituye el piso y se completó con barandas, luminarias y accesorios.
  - ✓ Se realizaron los ajustes necesarios en los tirantes.
- (Ver Foto N° 2)

## TIRANTES

Como se dijo, por su doble simetría, el puente tiene cuatro haces de cables, cada uno de ellos compuestos por cinco cables hacia el tablero y uno de retenida. La cantidad de torones que componen cada tirante y sus largos se muestran en el cuadro N° 1 (Ver Cuadro N° 1).

### Materiales:

Constituidos por:

- ✓ Torones de acero especial para tirantes de 15,7mm de diámetro nominal, 150 mm de sección, clase 1860 MPa.
- ✓ Triple protección. Galvanizado, auto-protegidos con cera especial y vaina extruida de PAD. EN 10138-1 y 3.
- ✓ Los torones que conforman un tirante estarán además alojados en una vaina global de PAD de color blanco. EN 12201. Resistente a rayos UV y con filetes contra vibraciones por viento y lluvia.

### Anclajes de los tirantes

Dada las características del puente peatonal, se consideró lo más adecuado utilizar el sistema de anclajes FREYSSINET H1000 con horquillas en ambos extremos. Como las cargas que llegan a cada torón son bajas, se utilizaron para la fijación de los torones al anclaje, manguitos extruidos.

En la orejeta del extremo superior, en el pilono, se ubicaron los anclajes fijos. En la orejeta del extremo inferior, los anclajes regulables (Ver Fotos N° 3).

### PROCESO DE FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LOS TIRANTES

Dado que se trata de tirantes de poca capacidad y longitud, se realizó el ensamblaje de los mismos a



Foto 3 Anclajes fijos.

nivel del suelo y luego se colocaron en su posición definitiva izando el tirante completo.

### Preparación de las vainas globales

Se prepararon las vainas globales de PAD que van a alojar los torones correspondientes a cada tirante. Las mismas vienen de fábrica con dimensiones de 11,80 m, por lo que la longitud final de cada vaina se consigue mediante el soldado a espejo de los trozos componentes.



Foto 4 Cama de corte de torones.

Posición	N° de cordones	Cantidad	Longitud (m)
1. Retención	19	4	10.57
2. Vano	7	4	13.35
3. Vano	7	4	18.47
4. Vano	12	4	23.74
5. Vano	12	4	29.29
6. Vano	12	4	36.63



Foto 5 Izaje de tirantes.



Foto 6 Gatos de tesado de anclajes regulables de horquilla.

## Preparación de los torones

Los torones se colocaron en una cama de corte y dado que el tesado se realiza por geometría, es importante mantener la misma longitud de corte en todos los torones que componen un tirante.

La longitud de corte se obtiene de la geometría definitiva entre las orejetas superior e inferior, teniendo en cuenta la catenaria del cable en las distintas fases del montaje por dovelas.

Los torones componentes de un tirante se enhebraron en la vaina global y se colocaron los anclajes correspondientes en cada extremo. En este caso la fijación del torón al bloque de anclaje se realizó mediante manguitos extruidos. Una vez ensamblados los tirantes se llevaron a su posición de izaje mediante carritos de transporte (Ver Fotos N° 4).

## Montaje de los tirantes

El montaje de los tirantes en el extremo superior, se realizó mediante el auxilio de una grúa y un balancín de izado que controla la horquilla superior.

Una vez en posición y apareada la horquilla se colocó el pasador quedando sujeto el tirante en ese extremo.

Posteriormente, con la ayuda de tirfros o gatos en función de la fuerza necesaria, se llevó el extremo inferior hasta aparearlo con su correspondiente oreja. El cable se mueve sobre los carritos a medida que se accionan los gatos.

Una vez en posición se colocó el pasador quedando el tirante sujeto en sus dos extremos, listo para su tesado (Ver Foto N°5).

El tesado del mismo se realizó mediante gatos especiales para anclajes de horquilla (Ver Fotos N° 6).

Se realizó el tesado llevando el tirante a la posición geométrica establecida. En este caso, se calculó el sobre-tesado necesario para tener en cuenta el descenso posterior que se produciría al colocar el piso de aluminio y las terminaciones: barandas, luminarias, etc (Ver Foto N° 7). 🟢



Foto 7 Puente terminado.

# Equipos **SCHWING** Stetter Diseñados para batir récords.

Confianza, Productividad, Experiencia, Innovación y Satisfacción;  
son las principales características que marcan la diferencia de los  
equipos, servicios y repuestos **SCHWING-STETTER**.

## BOMBAS ESTACIONARIAS "DE TIRO"



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**MOTOR**

**SP 305**  
10 m<sup>3</sup>/h  
43 bar  
CAT 2.2 Caterpillar



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**MOTOR**

**SP 500**  
35 m<sup>3</sup>/h  
76 bar  
CAT 4.4 Caterpillar



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**MOTOR**

**SP 750-18**  
54 m<sup>3</sup>/h  
76 bar  
CAT 4.4 Caterpillar



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**MOTOR**

**SP 2000**  
51 m<sup>3</sup>/h – 90 m<sup>3</sup>/h  
108 bar – 60 bar  
CAT 7.1 Caterpillar



**MODELO**  
**CAPACIDAD NOMINAL**  
**VOLUMEN LINEA DE AGUA**  
**PESO**

**AM 8 FHC**  
8M<sup>3</sup>  
9.029L  
3.980Kg

**AM 10 FHC**  
10M<sup>3</sup>  
11.080L  
4.450Kg

## CAMIONES HORMIGONEROS

## PLUMAS PARA EDIFICIOS



**MODELO**  
**ALCANCE HORIZONTAL (CENTRO TORRE DE GIRO)**  
**DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE HORMIGÓN**  
**ALTURA MÁXIMA PARA MONTAJE S/TORRE OCTOG.**  
**PESO TOTAL DE LA PLUMA EN LA VERSIÓN SPLIT**

**SPB 28**  
28 m  
125 mm  
20 m  
3300 + 3300 Kg



**MODELO**  
**ALCANCE HORIZONTAL (CENTRO TORRE DE GIRO)**  
**DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE HORMIGÓN**  
**ALTURA MÁXIMA PARA MONTAJE S/TORRE OCTOG.**  
**PESO TOTAL DE LA PLUMA EN LA VERSIÓN SPLIT**

**SPB 32**  
32 m  
125 mm  
14 m  
4000 + 4000 Kg



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ACCIONAMIENTO**

**SPL 1000**  
54 m<sup>3</sup>/h  
67 bar  
Caja de Transferencia (PTO)



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ACCIONAMIENTO**

**SPL 2000**  
96 m<sup>3</sup>/h  
67 bar  
Caja de Transferencia (PTO)

## BOMBAS PLUMA



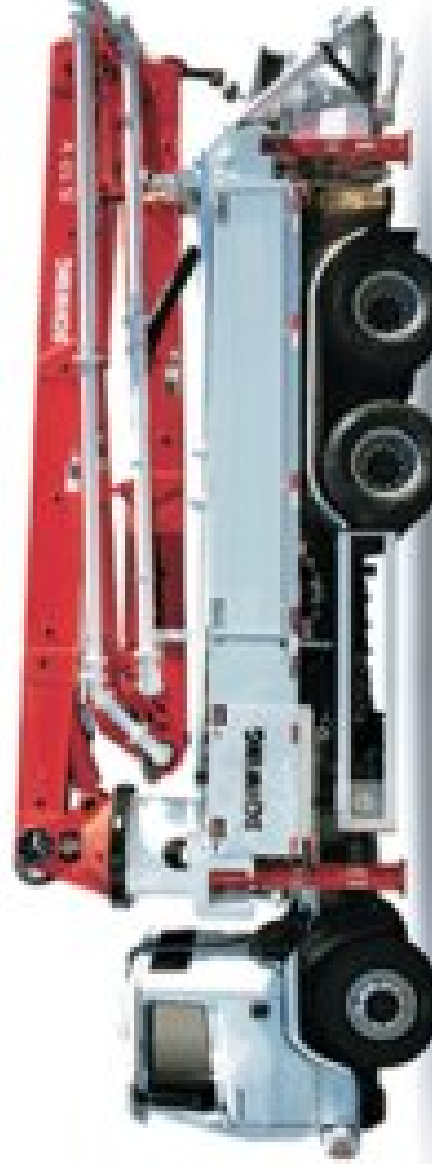
**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ALTURA**  
**ALCANCE HORIZONTAL**  
**CAMIÓN / CAP. / POT.**

**S 20**  
90 m<sup>3</sup>/h  
108 bar  
20 m  
15,80 m  
4x2 / 17 ton / 180 Hp



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ALTURA**  
**ALCANCE HORIZONTAL**  
**CAMIÓN / CAP. / POT.**

**S 28**  
96 m<sup>3</sup>/h  
80 bar  
28 m  
23,60 m  
6x4 / 24 ton / 250 Hp



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ACCIONAMIENTO**

**S 32**  
96 m<sup>3</sup>/h  
80 bar  
31,86 m  
27,86 m  
6x4 / 26 ton / 280 Hp



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ACCIONAMIENTO**

**S 36**  
96 m<sup>3</sup>/h  
80 bar  
35,60 m  
31,60 m  
6x4 / 26 ton / 280 Hp



**MODELO**  
**CAUDAL**  
**PRESIÓN**  
**ACCIONAMIENTO**

**S 43**  
140 m<sup>3</sup>/h  
75 bar  
42,30 m  
38,10 m  
8x4 / 32 ton / 360 Hp

# DYNSAI®

SOCIEDAD ANÓNIMA

Trayectoria, Compromiso y Excelencia hace más de 50 años.

Administración y Ventas: Reconquista 336 – Piso 12 - Tel.: (54 11) 4393-9243 – Fax : 4394-4965  
Post-Venta y repuestos: R. Panamericana Km 28,540 – D. Torcuato – Prov. Bs. As. – Tel.: (54 11) 4748-0080 / 4846-1073 – dontorcuato@repas.com.ar – www.repas.com.ar



# Avenida urbana con 8 años de servicio donde se empleó un geocompuesto para impedir el reflejo de fisuras

## 1. INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigaciones Viales LEMaC, de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata; desde hace 20 años viene recorriendo el camino de la investigación de los materiales geosintéticos, especialmente de aquellos aplicados a las obras viales.

En particular, en esta oportunidad, se presenta el artículo referido al ensanche de una avenida urbana en el cual se empleó un geocompuesto para impedir el reflejo de las juntas del pavimento antiguo al pavimento nuevo. Se han efectuado valoraciones previas en laboratorio como comprobaciones posteriores sobre núcleos calados del pavimento. La obra ha sido ejecutada durante los primeros meses del año 2012 realizando predicciones con modelos de laboratorio y se ha planteado un seguimiento de su comportamiento en campo presentando su estado actual después de 8 años de servicio.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El objeto de la obra ha sido el mejoramiento del tránsito y de las vías de circulación vehicular en el casco urbano de la ciudad de La Plata.

Como capital de la provincia de Buenos Aires, La Plata posee 713.947 habitantes aproximadamente, y es un centro administrativo de importancia para la región. Debido al importante crecimiento del flujo vehicular dado en los últimos años, se ha hecho necesario que ciertas avenidas sean ensanchadas para brindar mayor capacidad y fluidez en el tránsito. La Avenida 60 es una arteria que no escapa a tal circunstancia, motivo por el cual el gobierno Municipal y los vecinos, han decidido su ensanche en el tramo que comprende desde la Avenida 7

(Plaza Rocha) hasta la Avenida 13 (Plaza Máximo Paz) (*Ver Figura N° 1*).

La obra consiste en la ampliación de las vías de circulación vehicular en un ancho de 2 metros, quedando dos calzadas de 8 metros entre cordones separadas por un cantero central de 4 metros.

El paquete estructural de pavimento existente está constituido por un antiguo pavimento adoquinado o granitullo sobre el cual existe una carpeta de rodamiento de mezcla asfáltica. Para equiparar paquetes estructurales el proyecto del ensanche contempló la ejecución de una base de hormigón (concreto hidráulico de cemento Portland), en comparación con el pavimento adoquinado, sobre la cual se ejecutó una carpeta de rodamiento de mezcla asfáltica de 5 cm de espesor para homogeneizar niveles de superficies de calzada con el pavimento existente.

En primera instancia se detectó que para salvar la junta de unión entre el pavimento de adoquines de base y la base de ensanche de hormigón, sería necesario interponer un producto capaz de absorber posibles movimientos

diferenciales de esa junta constructiva. La solución encontrada a tal efecto ha sido fresar 50 cm de ancho de la mezcla asfáltica existente sobre los adoquines, y colocar un producto geocompuesto en un ancho de 100 cm, 50 cm a cada lado de la junta constructiva, capaz de retardar el reflejo de la junta constructiva en la nueva carpeta de rodamiento asfáltica. Previo a la aplicación del geocompuesto se aplicó un riego de imprimación a una tasa de 0,9 l/m<sup>2</sup>. Luego de su aplicación, se administró un riego de liga a razón de 0,50 l/m<sup>2</sup>, sobre el cual se ejecutó la carpeta de rodamiento de mezcla asfáltica en caliente.

En conjunto con el ensanche la obra contempló diversos ítems conexos complementarios, los cuales no fueron motivo de estudio del presente artículo, como ser: demarcación horizontal, señalización vertical, semaforización, rampas para discapacitados e iluminación.

## 3. VALORACIONES PREVIAS EN LABORATORIO

Previo a la ejecución de la obra y con motivo de conocer el comportamiento

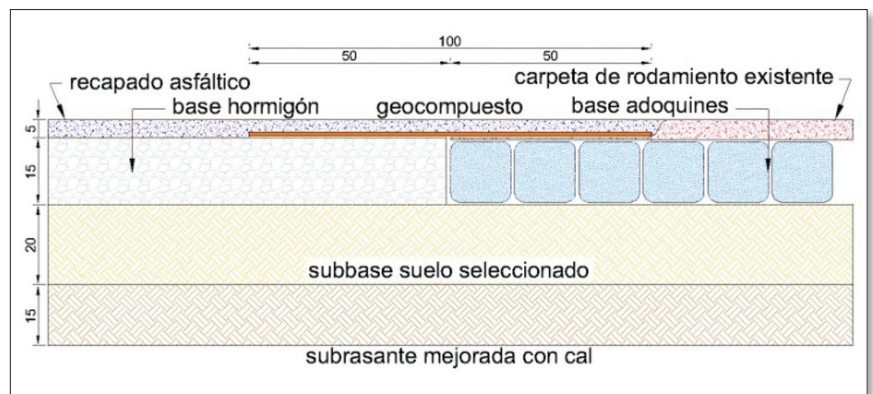


Figura 1: Paquete estructural ejecutado en el ensanche.

del geocompuesto como parte componente del paquete estructural del ensanche, se decidió valorar dos aspectos que se consideran fundamentales para el adecuado comportamiento del sistema de capas del pavimento:

a) La adherencia en la interfase, donde se aplica el geocompuesto u otros elementos como S.A.M.I. (Stress Absorber Membrane Interlayer).

En esta instancia se ha empleado el ensayo de adherencia LCB (sus siglas provienen del lugar donde ha sido desarrollado, Laboratorio de Caminos de Barcelona). El cual evalúa el esfuerzo cortante que se desarrolla en la interfase de unión de las capas de pavimento.

b) La eficiencia en el retardo de las fisuras. En este caso, donde existe un sustrato rígido de hormigón, la experiencia del LEMaC ha sido satisfactoria considerando la aplicación del modelo Ensayo de Flexión con cargas repetidas, mediante la adaptación del equipo de Módulo de Rigidez.

### 1.1 Ensayo de adherencia LCB

Dicho ensayo somete a testigos o probetas confeccionadas en laboratorio a un esfuerzo de corte por flexión y permite valorar la tensión de adherencia que se genera en el plano de discontinuidad (Ver Figura N° 2). A tal efecto se confeccionan probetas de 10,1 cm de diámetro con los paquetes estructurales a evaluar. De esta manera, se contempla la adherencia como una característica fundamental para el trabajo monolítico de la estructura.

Se han confeccionado las probetas, según el paquete estructural diseñado. Las probetas poseen dimensiones similares a las probetas Marshall (10,1 cm de diámetro) constituidas por: una capa de hormigón elaborado ad-hoc de 3 cm de espesor, un riego de imprimación de 0,9 l/m<sup>2</sup> de dotación, el geocompuesto, un segundo riego de liga de 0,5 l/m<sup>2</sup> de dotación y la capa de mezcla asfáltica en caliente. Los ensayos fueron realizados a una temperatura de 25°C y los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla N° 1**.

Tabla 1. Resumen de resultados Ensayo de adherencia LCB.

Probeta	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Δ (mm)	τ (kg/cm <sup>2</sup> )
Promedio	83,3	100,79	2,28	1,21

Dónde:

Δ = deslizamiento entre los planos de la interfase.

τ = tensión de adherencia en el plano de la interfase.

### 1.2 Ensayo de flexión con cargas repetidas

Para estas determinaciones se adaptó el equipo de Módulo de Rigidez descrito en la Norma UNE EN 12697-26, el cual permite que la carga sea aplicada con distintas frecuencias de repetición.

El equipo empleado consta de un actuador neumático, que posibilita la variación de cargas en un rango de 0 a 500 kg, y a diversas frecuencias, desde 0,2 Hz a 20 Hz. Todo el equipo se encuentra en una cámara donde se mantiene constante la temperatura, la cual se puede configurar en un rango que varía entre 5 y 40 °C, de esta manera se pueden eliminar las diferencias de comportamiento por susceptibilidad térmica de la mezcla asfáltica (Ver Figura N° 3).

Se ha adaptado el instrumental de laboratorio para ejercer una carga linealmente distribuida sobre una viga simplemente apoyada. De esta manera, el espécimen ensayado es sometido a flexión por cargas repetidas, generándose tracciones en su fibra inferior. En este

caso, y luego de plantear distintos tipos de configuraciones, se ha desarrollado el ensayo con las siguientes condiciones de borde:

**Carga Máxima:** P = 400 kg

**Frecuencia:** F = 0,5 Hz \*

**Temperatura:** T = 25 °C ± 0.5 °C

**Distancia entre apoyos:** D = 250 mm.

\*Según curva de carga y descarga planteado en la Norma UNE EN 12697-26.

Se han confeccionado series de probetas según el paquete estructural indicado. Siendo en este caso el ancho y el largo de las probetas de 100 mm y 300 mm respectivamente. Las probetas se ubican sobre dos apoyos móviles en los extremos, materializados por barras de acero de 20 mm de diámetro. Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla N° 2**.

En otros trabajos de investigación realizados por el LEMaC, se han analizado paquetes estructurales similares al propuesto pero sin la aplicación de geocompuesto. En esos casos, la aparición de la primera fisura se ha dado en un número de 9 ciclos y la propagación total se ha alcanzado en sólo 12 ciclos. Esto denota que el geocompuesto tiene un valor cuantificable de aporte al retardo de la fisuración refleja, con lo cual se justifica su aplicación en una obra de las características de la analizada.

### 4. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Las obras propuestas para el ensanche, se han clasificado en los siguientes ítems:

- Aserrado de pavimento existente.
- Retiro de cordón de granito existente y apertura de caja.
- Corrección de subrasante con 4% C.U.V.



Figura 2: Vista lateral de la Máquina para el ensayo de corte por flexión LCB.

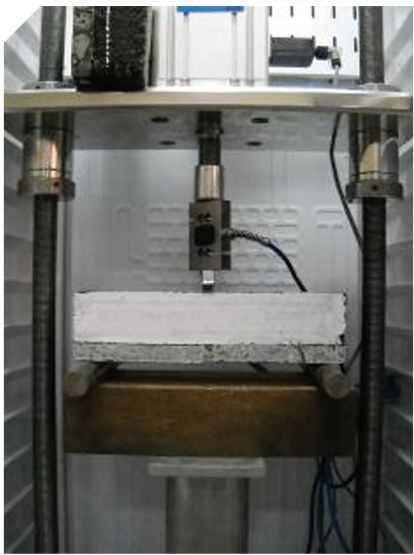


Figura 3: Equipo para flexión con cargas repetidas empleado.

- d) Sub base de suelo seleccionado e = 0,20 m.
- e) Base de hormigón H-21.
- f) Cordón central de H°.
- g) Fresado de carpeta asfáltica en ancho 0,50 m.
- h) Riego de liga pre y pos aplicación del geocompuesto.
- i) Geocompuesto para unión de pavimentos.
- j) Carpeta Asfáltica e = 0,05 m.

A continuación se presenta una secuencia fotográfica de algunas etapas de la obra.

Durante el proceso constructivo se llevaron a cabo controles sobre los materiales y los procesos de ejecución.

A la cal empleada para corrección de la subrasante se le determinó el porcentaje de Cal Útil Vial (C.U.V), el ensayo arrojó como resultado un 45 %.

Para la subrasante tratada se determinó su clasificación por el sistema H.R.B. de muestras extraídas, su lisura general, y se determinó su DN con el método del Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP). Los resultados de laboratorio arrojaron que las muestras se enmarcan en la

clasificación A-6(9), la terminación de la capa posee una lisura aceptable y el promedio de DN ha sido de 13 mm/golpe, que satisface lo exigido por el Pliego DN ≤ 15 mm/golpe.

Del suelo seleccionado, previo a su empleo en la capa de sub base, se tomó una muestra representativa de acopio y se determinó su clasificación por el sistema H.R.B., arrojando como resultado una clasificación de A-4(7). Posteriormente, se controló la capa terminada de sub base determinando nuevamente su clasificación H.R.B. de muestras de obra, su lisura general, y se determinó su DN con el método del Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP). Los resultados de laboratorio arrojaron que las muestras se enmarcan en la clasificación A-4(8), la terminación de la capa posee una lisura buena y el promedio de DN ha sido de 12 mm/golpe, que satisface lo exigido por el Pliego DN ≤ 15 mm/golpe.

De la ejecución de la base de hormigón H-21 se tomaron muestras representativas y se confeccionaron probetas cilíndricas de 0,15 m de diámetro y 0,30 m de altura. Dichas probetas se curaron en condiciones de humedad y temperatura controlada hasta que cumplieran la edad de 28 días, pasado dicho lapso se ensayaron a compresión simple. Los resultados de laboratorio arrojaron un promedio de 18,2 MPa, lo cual ha sido menor a la resistencia característica exigida en

el pliego, Rk = 21 Mpa a los 28 días sobre probetas. Por lo tanto, se recomendó la extracción de testigos y su ensayo a compresión simple.

Se controló a nivel visual que la colocación del riego sea homogénea, como así también los anchos y profundidades de fresado. En determinados lugares se encontraron situaciones no deseables que fueron informadas.

El geocompuesto empleado está conformado por una membrana asfáltica modificada con polímero, la cual está adherida a un geotextil tejido de polipropileno en su proceso de fabricación. La caracterización del producto empleado, según la normativa vigente en Argentina, arrojó los siguientes resultados:

- ✓ Masa por unidad de área (Norma IRAM 78002): 2019 gr/m<sup>2</sup> (sin film protector) y 2107 gr/m<sup>2</sup> (con film protector). Exigencia del Pliego > 2000 gr/m<sup>2</sup>.
- ✓ Espesor a presión prefijada de 2 kPa (Norma IRAM 78004): 2,7 mm. Exigencia del Pliego > 2,00 mm.
- ✓ Resistencia a penetración estática (Norma IRAM 78011): 8,6 kN (cara Geotextil) y 8,6 kN (cara Asfalto). Exigencia del Pliego > 7,0 kN.
- ✓ Resistencia a la tracción, con probetas anchas (Norma IRAM 78012):

En dirección paralela al sentido de fabricación: Resistencia: 65,8 kN/m - Deformación: 19,8%.

En dirección perpendicular al sentido de fabricación: Resistencia: 78,1 kN/m - Deformación: 25,3%.

**Exigencia del pliego:**

Resistencia: > 40 kN/m - Deformación: < 30 %.

En algunas jornadas de trabajo se observaron ciertos defectos constructivos en la colocación del geocompuesto, como ser la presencia de agua de lluvia y de arrugas. Estos dos aspectos van en detrimento de la buena adherencia que se debe lograr

Tabla 2. Resumen de resultados Ensayo de Flexión con cargas repetidas.

Probeta	Temp. de ensayo (°C)	Ciclos de aparición de fisura (n°)	Ciclos de propagación de fisura (n°)
Promedio	25	32	120

Tabla 3. Curva granulométrica de los áridos.

Tamiz	% que pasa	
	Lím. Inferior	CURVA
3/4	100	99,4
1/2	82	88,7
N° 4	55	60,7
N° 10	40	40,5
N° 40	17	19,1
N° 80	9	9,3
N° 200	2	5,1

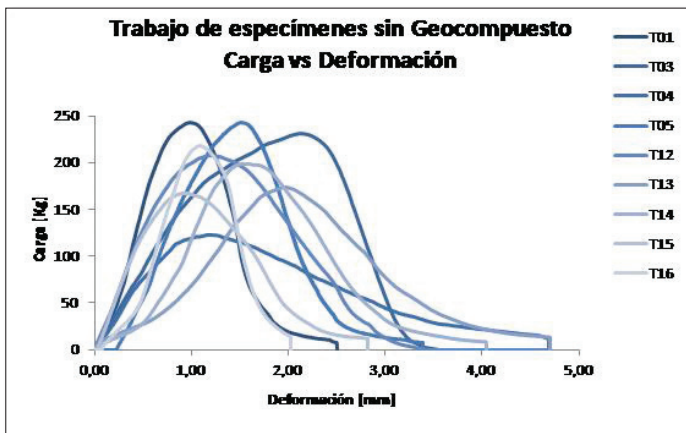


Figura 4: Determinaciones de LCB sobre testigos sin Geocompuesto.

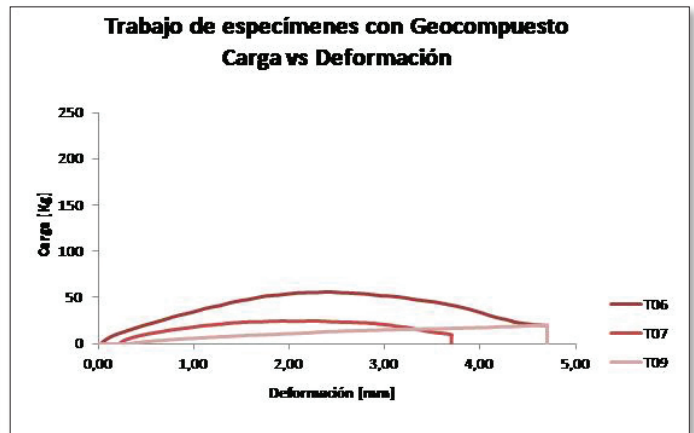


Figura 5: Determinaciones de LCB sobre testigos con Geocompuesto.

entre las capas del refuerzo. En tales circunstancias se dio aviso a la empresa constructora para que procediera a subsanar esas situaciones.

Se observó que el material geocompuesto no fue colocado en correspondencia con las juntas ejecutadas en la base de hormigón, esto no estaba indicado en el pliego.

El material empleado como refuerzo y capa de uniformidad para toda la calzada, ha sido una mezcla asfáltica densa en caliente, de tamaño máximo de agregado 19 mm. Previo a la ejecución de la capa, se solicitó a la constructora que presente los materiales vírgenes con que conformaría la mezcla y la fórmula de obra con que procedería a

su dosificación. Con dichos materiales y formulación se reprodujo en laboratorio las condiciones de fabricación de la mezcla por la metodología Marshall, detectándose valores de vacíos superiores a las exigencias del pliego y estabildades que no superaban el límite inferior de la exigencia, por lo que se solicitó a la constructora que ajuste pa-

f @ Zmg Argentina

## 7 DE MAYO - DÍA DE LA MINERÍA

# MÁS QUE MÁQUINAS OFRECEMOS SOLUCIONES

**LÍNEA COMPLETA DE EQUIPOS VIALES, DE CONSTRUCCIÓN, LOGÍSTICA Y TRITURACIÓN**

- AMPLIO STOCK DE REPUESTOS
- DISTRIBUIDORES EN TODO EL PAÍS
- SERVICIO DE CALIDAD GARANTIZADA
- ALQUILER DE EQUIPOS



Av. 44 n° 4680 | L.Olmos | La Plata | Bs.As.

ventas@zmg-argentina.com.ar

www.zmg-argentina.com.ar

0221 4961444



rámetros de la formulación para lograr una mezcla que se encuadre en dichas exigencias. Se aconsejó la incorporación de cal como filler de aporte, que hasta el momento no estaba siendo utilizada. Presentada la nueva formulación, en la cual se incorporó cal, se procedió de la misma manera que la anteriormente descrita. Obteniéndose en ésta los si-

guientes parámetros que se encuadran en las exigencias del pliego:

- ✓ Vacíos promedio: 3,6 %. Exigencia del pliego: 3 % - 5 %.
- ✓ Estabilidad promedio: 816 kg. Exigencia del pliego: 800 kg - 1000 kg.
- ✓ Fluencia promedio: 4,1 mm. Exigencia del pliego: 2,0 mm - 4,5 mm.

- ✓ Relación Estabilidad / Fluencia promedio: 1990 kg/cm. Exigencia del pliego: 2100 kg/cm - 3600 kg/cm.

De la curva granulométrica conformada por los áridos de la mezcla se observa en la Tabla N° 3, que la misma cumple con las exigencias del pliego.

### 5. EXTRACCIÓN DE TESTIGOS Y VALORACIÓN

Finalizada la obra, se consensuó con la inspección la ubicación y cantidad del muestreo a efectuar, y de esos sectores se extrajeron testigos o especímenes calados del pavimento, tanto en zonas sin la aplicación del geocompuesto, como en zonas donde sí se incorporó el producto.

Los testigos calados fueron remitidos al LEMaC donde se le efectuaron determinaciones de adherencia LCB, y a posterior a sus partes componentes (mezcla asfáltica y hormigón) se les determinó espesores y densidades aparentes para los testigos de mezcla asfáltica, y espesores y resistencia a compresión simple para los testigos de hormigón.

De un total de 16 testigos, se subdividieron en dos grupos de 10 testigos los cuales no incorporan un geocompuesto como capa intermedia, y 6 testigos los cuales si poseen geocompuesto como capa intermedia.

Los resultados de adherencia LCB en promedio para cada grupo han sido:

- ✓ Testigos sin geocompuesto  
Tensión de adherencia: 2,3 MPa  
Deslizamiento entre capas: 1,4 mm
- ✓ Testigos con geocompuesto  
Tensión de adherencia: 0,4 MPa  
Deslizamiento entre capas: 3,2 mm

Para el caso de los testigos de mezcla asfáltica, resultantes de la separación de los testigos extraídos en forma completa, el espesor se determinó con tres medidas por espécimen las cuales se promediaron para arrojar un valor individual de espesor por testigo. El promedio del espesor para todos los testigos evaluados ha sido de 43,9 mm. A su vez, a cada testigo se le efectuó la determi-



Figura 6, 7 y 8: Marzo 2020.

nación del peso al aire y del peso sumergido para establecer su volumen y su densidad aparente. El promedio de la densidad aparente para el conjunto de todos los testigos de mezcla asfáltica ha sido de 2,295 gr/cm<sup>3</sup>.

En el caso de los testigos de hormigón, con el mismo procedimiento enunciado con anterioridad se determinó el espesor de los mismos, arrojando un valor promedio de 17,4 mm. Los mismos fueron luego ensayados a resistencia a compresión simple. El promedio de las determinaciones efectuadas en tal sentido ha arrojado el valor de 29,8 MPa, cuando la exigencia del pliego es > 21,0 MPa.

## 6. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Dentro de los ensayos efectuados, se destacan las curvas carga versus deformación de los ensayos de Adherencia LCB efectuados sobre testigos calados del pavimento. A continuación, se presentan las curvas correspondientes para cada tipo de testigos, sin geocompuesto incorporado (*Ver Figura N° 4*) y con geocompuesto incorporado (*Ver Figura N° 5*).

Dentro de cada uno de los grupos analizados se observa que las curvas presentan cierta dispersión, propia de la metodología de ensayo.

Del análisis comparativo para el ensayo de LCB, las probetas moldeadas en laboratorio han presentado un mejor comportamiento en comparación con los núcleos calados del pavimento. Esto puede deberse a la heterogeneidad de los riegos aplicados en obra en cuanto a su dotación, y de los defectos detectados, mencionados con anterioridad.

Se adaptaron satisfactoriamente equipos de sollicitación dinámica para predecir el comportamiento de los materiales ante la fisuración refleja. Los resultados obtenidos demostraron que el geocompuesto es un agente efectivo para el retardo de las fisuras. Además, el mismo actúa como un puente de transición entre dos sustratos diferentes sobre los cuales se desea aplicar una carpeta asfáltica en caliente. La caracterización del material geocompuesto en laboratorio es de suma importancia, dado que se obtienen de esa manera parámetros confiables de sus propiedades. En el presente caso la caracterización fue efectuada bajo la normativa vigente en Argentina.

El tramo de vía ha sido auscultado a lo largo del tiempo, con el objeto de conocer el comportamiento real del refuerzo y luego ser comparado con el comportamiento predicho mediante el ensayo de flexión con cargas repetidas. Se presentan imágenes a marzo 2020 (8 años de servicio) del estado actual de la obra. En las mismas se aprecia que no hay fisura longitudinal en la zona de colocación del material geocompuesto, en cambio se aprecian las fisuras transversales correspondientes a las juntas del hormigón donde no se colocó el material geocompuesto. De esta manera, se puede dar un comportamiento exitoso al material geocompuesto en su función.

**Las Figuras N° 6, 7 y 8** son de marzo 2020, luego de 8 años de servicio la obra. 🟢

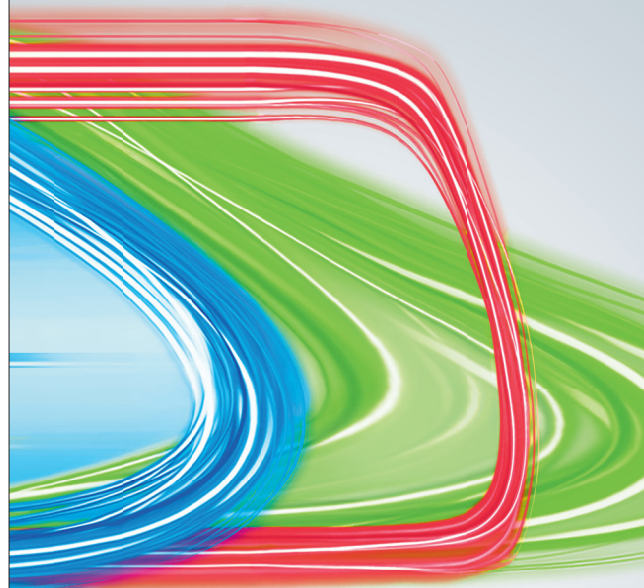


# InnoTrans 2021

## 27 - 30 APRIL . BERLIN

International Trade Fair for Transport Technology

+++ New Date +++



# THE FUTURE OF MOBILITY

CONTACT  
Cámara de Industria y Comercio  
Argentino-Alemana  
Av. Corrientes 327 · Piso 23  
C1043AAD · Buenos Aires  
T +54 11 5219 4011  
enrietti@ahkargentina.com.ar

Messe Berlin



# Congelamiento artificial del suelo para la remediación de una cámara de acceso a un túnel

## SISTEMA DE ABASTECIMIENTO EN BUENOS AIRES, ARGENTINA

La técnica de congelamiento artificial del suelo (AGF) es una metodología de mejora del suelo bien probada, utilizada en todo el mundo para permitir construcción de pozos, túneles y muchas otras estructuras civiles en subsuelo o condiciones ambientales difíciles. Este fue el caso encontrado durante el trabajo de recuperación para rescatar la cámara de acceso 3 (parte del proyecto Sistema de Potabilización Área Norte), y para gestionar con un riesgo mínimo y permitir la implementación del trabajo posterior. El congelamiento artificial del suelo era la opción técnicamente preferida.

Este documento describe cómo AGF por el método indirecto (método de salmuera) se implementó con éxito, y los datos de monitoreo se utilizaron para verificar y controlar la evolución y la eficacia del proceso.

### 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Sistema de Potabilización Área Norte en Buenos Aires, Argentina, comprendió, entre sus varias obras, la construcción de un túnel de agua para proveer agua potable para 2.5 millones de residentes en el norte de la provincia de Buenos Aires. El túnel se desarrolló a lo largo de 15 km con un diámetro de 3,6 m. El proyecto incluyó cinco cámaras de acceso y ocho pozos de ventilación. Durante la excavación de la cámara de acceso 3, ocurrió una entrada de agua subterránea a través de la pared periférica de los muros colados, y / o a través del sello inferior de inyección de lechada en el sobrecorte de la excavación del túnel. Luego de diversos intentos de reparación, no se pudo revertir la situación. Por lo tanto, la cámara quedó llena de hormigón pobre por encima de la corona del

El siguiente trabajo fue presentado en la 19ª Conferencia Geotécnica del Sudeste Asiático y la 2ª Conferencia AGS-SEA realizada en Kuala Lumpur del 31 de mayo al 3 de junio de 2016.

túnel para permitir el paso de la tunelera (TBM), mientras que el resto de la cámara permaneció inundada. La metodología de congelamiento del suelo artificial fue la técnica preferida para el trabajo de recuperación de la cámara de acceso 3 con riesgo mínimo. Esta técnica permitió que las obras posteriores fueran implementadas (es decir, el vaciado de la cámara,

la instalación del revestimiento de hormigón final y la construcción de las obras de terminación), manejando las dificultades técnicas asociadas. Una situación geométrica bastante difícil y única. No se permitió ejecutar perforaciones en el revestimiento del túnel, lo que forzó la necesidad de ejecutar una serie de tubos de congelamiento inclinados, mediante

largas tuberías para tratar el suelo inmediatamente debajo del invertido del túnel. Asimismo, para evitar posibles daños y acelerar el proceso de congelamiento se colocó un sistema de tuberías de adicionales dentro del revestimiento del túnel.

Agua del Paraná comisionó a la empresa Moretrench para diseñar y construir el sistema de congelamiento del suelo, y a SGI S.R.L., para validar (mediante diseño independiente) el proyecto de la congelamiento del suelo del proyecto.

La técnica demostró ser un método exitoso para este proyecto, permitiendo que las tareas de remediación y construcción posterior se realicen en condiciones seguras.

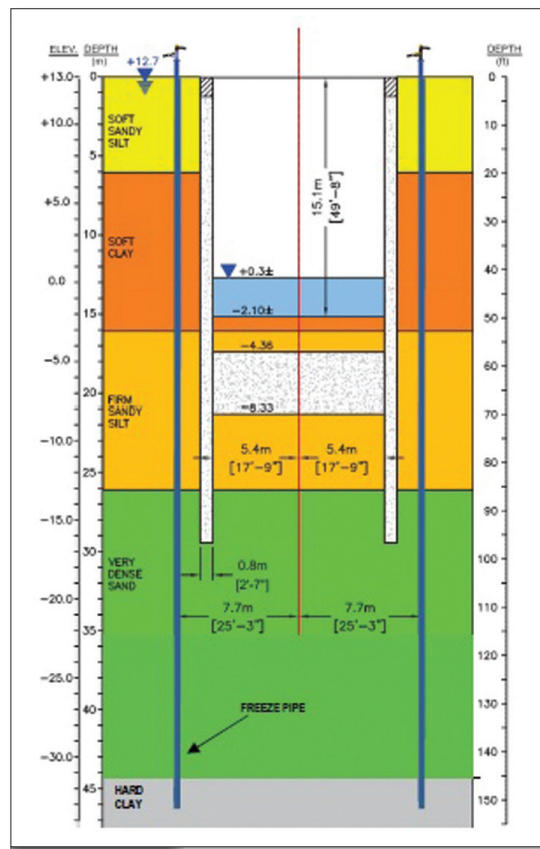


Figura 1

## 2. PERFIL DEL SUELO Y ASPECTOS GEOTÉCNICOS

El perfil local del suelo puede describirse como compuesto por cinco horizontes estratigráficos, en función de su comportamiento esperado (ver Figura 1). El horizonte I, desde el nivel 0 hasta aproximadamente el nivel -6 m, está compuesto por un limo arenoso de baja consistencia y permeabilidad ( $k$ ) de  $1 \times 10^{-6}$  m/s. El horizonte II, desde el nivel -6 m a aproximadamente el nivel -16 m, está compuesto por una arcilla blanda de alta plasticidad con una permeabilidad esperada en el orden de  $1 \times 10^{-9}$  a  $5 \times 10^{-9}$  m/s. El horizonte III se desarrolla desde aproximadamente el nivel -16 hasta aproximadamente el nivel -26 m, y consiste en arena firmel e imo con capas intermedias menores de arena limosa de media a densa, con una permeabilidad esperada del orden de  $1 \times 10^{-8}$  a  $5 \times 10^{-8}$  m/s. El horizonte IV, que va desde aproximadamente el nivel -26 hasta aproximadamente el nivel -45 m, está compuesto por las arenas densas de la formación Puelche. Esta última formación representa el mayor acuífero y la permeabilidad esperada se ha estimado en el orden de  $1 \times 10^{-3}$  m/s. Finalmente, por debajo del manto de arenas Puelche está el horizonte V, una arcilla dura de consistencia dura de la formación Paraná. La superficie freática se detectó a 1 m de profundidad del nivel del terreno natural. Como ya se mencionó en la introducción, el principal desafío del proyecto



Figura 2

consistía en congelar el terreno alrededor de la entrada/salida del túnel, que fue excavado dentro de los horizontes II y III. En particular, el congelamiento del suelo se realizó del Horizonte I al Horizonte IV, con los tubos de congelamiento penetrando en la capa de arcilla (Horizonte V) para proporcionar una barrera al agua subterránea en el estrato de mayor competencia.

## 3. PLAN DE TRABAJO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONGELAMIENTO

El concepto básico de congelamiento artificial del suelo es que el suelo y el agua alojada en los poros se congela para crear

una masa de suelo congelado con una mayor resistencia a la compresión y de excelente "impermeabilidad". El control del agua subterránea es esencial para permitir la construcción en seco de obras subterráneas; en ese sentido, el AGF crea una pared sólida de hielo alrededor de la estructura que proporciona un corte a la afluencia de agua subterránea.

El método implica la extracción del calor del suelo, hasta que su temperatura caiga por debajo del punto de congelamiento del agua subterránea, para luego mantener el nivel de temperatura alcanzado. El suelo se enfría haciendo circular

una compañía de **ENNIS-FLINT**.

# crisacol

S.A.

TECNOLOGÍA PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



**ENNIS-FLINT**



**Dirección:**  
Callao 1430 - Villa Madero  
(B1768AGL) Bs. As. Argentina.

**Correo electrónico:**  
ventas@crisacol.com.ar  
sales@crisacol.com.ar

**Teléfonos:**  
Tel: (54) (11) 4442-1423  
Fax: (54) (11) 4442-1158

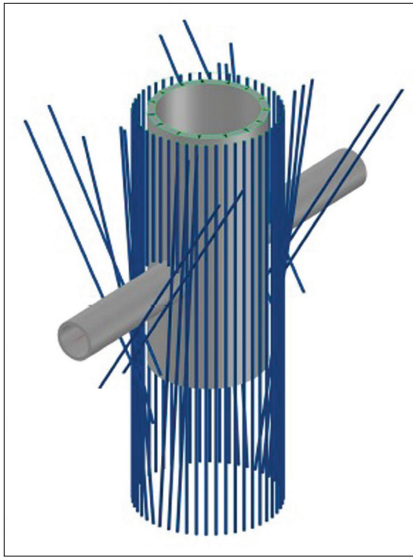


Figura 3

un fluido refrigerante por las tuberías congeladas regularmente espaciadas colocadas en el suelo. Hay dos metodologías de congelamiento disponibles: el método indirecto (o método de salmuera) y el método directo (con nitrógeno líquido). El método indirecto fue la metodología adoptada para esta obra.

El método de salmuera es un proceso cerrado que requiere el uso de una gran planta de refrigeración primaria, conectada a un sistema refrigerante secundario. Este consiste en una bomba de salmuera, que está continuamente circulando a través de un distribuidor múltiple en la superficie del suelo y tuberías de refrigeración instaladas en el suelo (ver Figura 2). El exterior y los tubos internos que forman los tubos de congelamiento se hacen de acero y polietileno respectivamente. La salmuera es en general una solución de cloruro de calcio.

La planta de congelamiento enfría la solución de cloruro, típicamente a temperaturas de  $-25$  a  $-35$  °C, y se bombea al circuito cerrado. La salmuera más cálida que regresa de las tuberías de congelamiento a través del sistema colector de superficie aislada se vuelve a enfriar y recircula en el circuito cerrado.

El objetivo del diseño de este proyecto era proporcionar una estructura cilíndri-

ca de suelo congelado de aproximadamente 2 m de espesor alrededor de la cámara. Para lograr el objetivo mencionado anteriormente, el diseño preveía la disposición de 68 tuberías de refrigeración, a una distancia de la pared de muro colado de aproximadamente 3 m, y un sistema de anillos de enfriamiento de contacto instalados unidos al revestimiento existente del túnel de dovelas. Este sistema adicional mantuvo bajas temperaturas en el revestimiento de hormigón para facilitar el sellado de la interfaz entre el suelo congelado y el revestimiento del túnel.

Los tubos de congelamiento se colocan alrededor del perímetro de la cámara distanciados aproximadamente 1.0 m en el centro. Las tuberías forman un anillo de vertical, con una longitud que varía de entre 17 m (en los sectores de break in/out de la cámara) a 55 m, y tuberías inclinadas para lograr el congelamiento del suelo debajo del túnel invertido en el área de entrada y salida de la cámara (break in/out, ver Figura 3).

El proceso de diseño incluyó la evaluación del tiempo requerido para lograr el espesor de pared de suelo congelado deseado, y requirió establecer un punto de referencia para verificar los datos de monitoreo durante el proceso de congelamiento (de

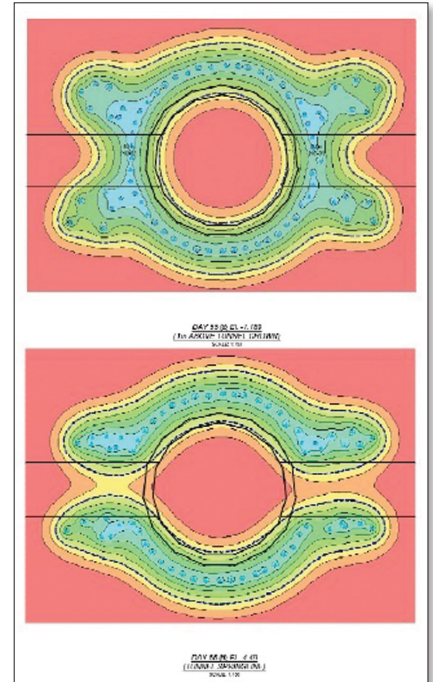


Figura 4 A

manera de poder capturar posibles anomalías que ocurren durante el proceso).

Para lograr este objetivo, el diseño térmico se realizó con el soporte del software TEMP / W, desarrollado por Geo-Slope International Ltd, Canadá. En particular, el modelo consideró las tuberías de congelamiento con una transferencia de calor por convección, características del refrigerante (salmuera) y caudal de refrigerante para calcular la eliminación de calor real de cada tubo de congelamiento.

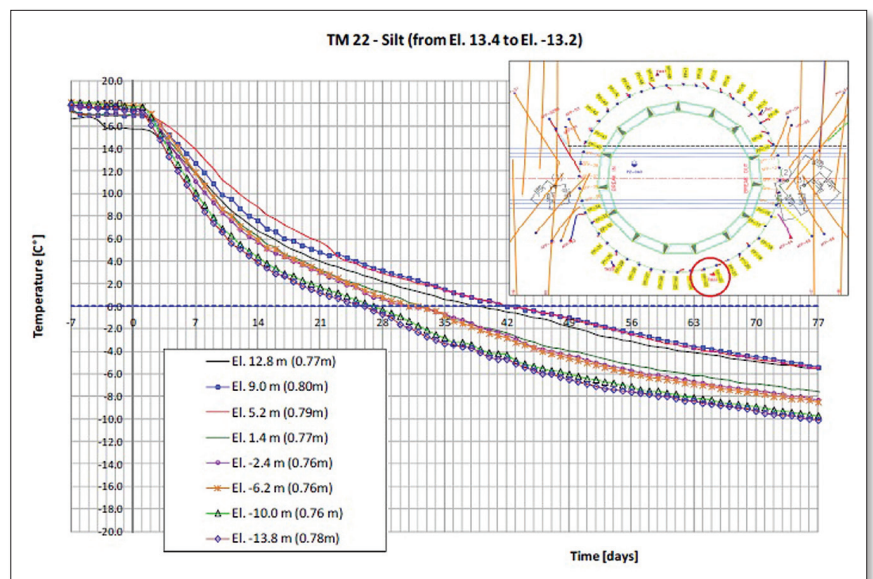


Figura 4 B

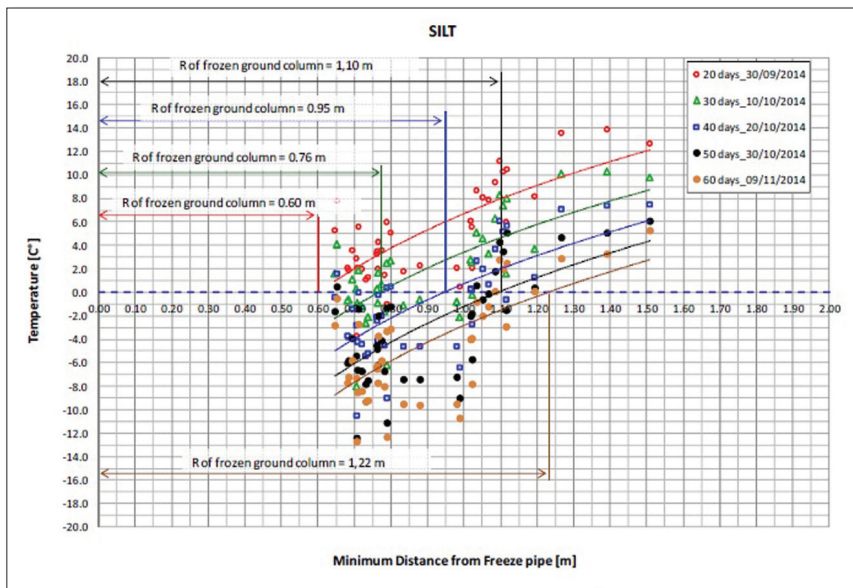


Figura 5

to. El calor eliminado es una función de la temperatura del suelo, temperatura de salmuera, caudal de salmuera y geometría de tubería.

No se analizó el levantamiento de fondo o cualquier cambio volumétrico del suelo por congelamiento, dado que la modelación tenía solamente como objetivo evaluar procesos de conducción de calor.

La adecuación del diseño se verificó a través de un extenso análisis térmico 2D que investiga el impacto de factores múltiples en los resultados de AGF, incluyendo el diseño del layout de tuberías requeridas para el proceso, eventuales desvíos de la geometría diseñada, separación de tuberías, propiedades térmicas del suelo, contenido de humedad del suelo, temperatura inicial del suelo y temperatura de salmuera. En este caso en particular, el punto de partida de la formación de la pared de suelo congelada se rige por el comportamiento del limo arenoso, Horizonte III, y el layout de las tuberías de congelamiento alrededor de las zonas de break in/out. Estas dos condiciones dictaron el diseño térmico.

Una vez que se obtuvo el layout conforme a obra de las tuberías de congelamiento, se realizaron análisis numéricos para verificar los tiempos y requisitos para lograr el espesor deseado de la pared congelada basado en las hipótesis previamente adoptadas.

Las entradas del modelo son: la geometría del tubo de congelamiento; el flujo de calor, condición límite de las tuberías (en este caso, una temperatura constante de  $-25^{\circ}\text{C}$  para la salmuera); la temperatura del suelo (variando entre  $12$  y  $18^{\circ}\text{C}$ ). Las condiciones de contorno del modelo suponen una temperatura constante igual a la temperatura del suelo antes del proceso de congelamiento.

Las Figuras 4A y 4B muestra líneas de igual temperatura y el avance del frente de congelamiento transcurridos 55 días des-

de el comienzo de la congelamiento del suelo en dos planos diferentes, correspondientes a 1 m por sobre la corona y en el eje del túnel respectivamente.

Las tuberías de congelamiento se diseñaron para penetrar en la capa de arcilla ubicada aproximadamente 46-48 m por debajo del terreno natural, para proporcionar un corte en el flujo del agua subterránea en el manto de mayor competencia acuifera. Las tuberías de congelamiento individuales se instalaron usando métodos ordinarios de perforación rotativa.

Durante la operación de perforación, la profundidad del horizonte de arcilla era determinado mediante la detección cuidadosa de los siguientes puntos: cortes de suelo en la circulación de lodo, velocidad de rotación de perforación, acción de la bomba de lodo y circulación de lodo de perforación (flujo reducido). Finalmente, todas las tuberías de acero se

**FREYSSINET**  
**TIERRA ARMADA**  
SUSTAINABLE TECHNOLOGY

RN 150 Rio Bermejo

**ESPECIALISTAS EN CONSTRUCCIÓN Y REPARACIONES DE PUENTES**

Paseo del Bajo

RN 9. Acc. San Salvador de Jujuy

Viaducto San Martin

**TIERRA ARMADA. POSTESADO. APOYOS. JUNTAS. TIRANTES. REFUERZO ESTRUCTURAL Y REHABILITACIONES**

**EMPRESAS DE SOLETANCHE FREYSSINET**

Cerrito 1136 Piso 1 Frente - C1010AAX - CABA  
e-mail: [info@freyssinet.com.ar](mailto:info@freyssinet.com.ar) - web: [www.freyssinet.com](http://www.freyssinet.com)

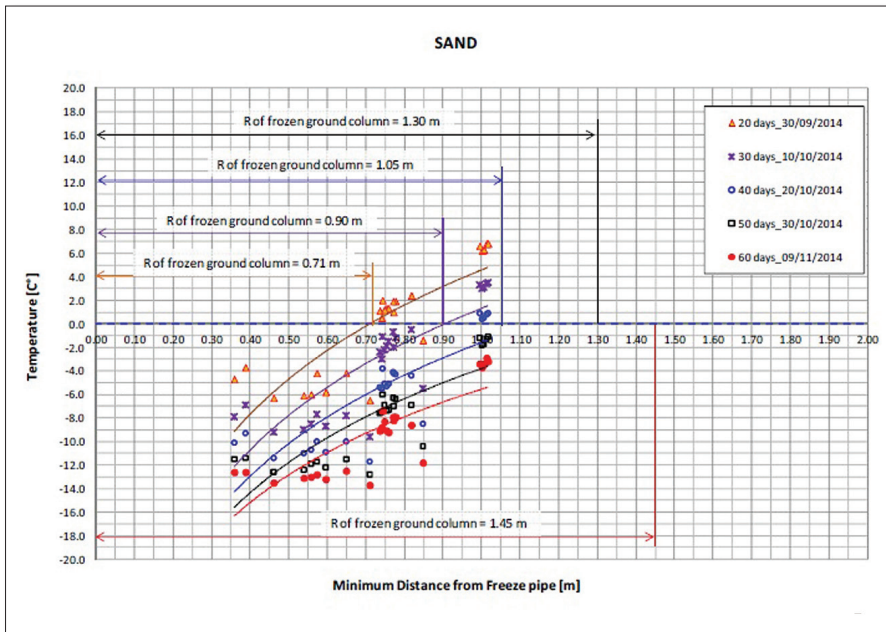


Figura 6

sometieron a la presión de prueba y se monitorearon con un inclinómetro para verificar su inclinación conforme a obra.

#### 4. PROCESO DE CONGELAMIENTO DE TIERRA Y MONITOREO

El proceso de congelamiento es una técnica altamente especializada que requiere un sistema de monitoreo continuo y cuidadosamente diseñado para comprobar la evolución del proceso.

Por lo tanto, se implementó un sistema automatizado de adquisición de datos para medir la temperatura del suelo, los niveles de agua subterránea y la temperatura de la salmuera.

El sistema utilizado para medir la temperatura del suelo estaba compuesto de cadenas termométricas, donde cada cadena tenía una serie de sensores espaciados cada 3,8 m.

Los parámetros de congelamiento registrados se procesaron e interpretaron para seguir el proceso durante su desarrollo. En especial:

- Se observó la temperatura del suelo en función del tiempo para cada sensor de la cadena. Por ejemplo, la **Figura 4** muestra la evolución típica

de la temperatura del suelo detectada por el termostato TM22.

- La temperatura del suelo también se observó en función de la distancia entre el sensor y el tubo de congelamiento más cercano. Las **Figuras 5 y 6** muestran los diferentes desarrollos para el congelamiento del suelo en limo y arena, respectivamente. Se observa que la formación y velocidad de desarrollo del cuerpo congelado es estrictamente dependiente de la distancia desde las tuberías de congelamiento y del tipo de material.

Los datos de monitoreo muestran que el cierre de la pared congelada (con el espesor de diseño requerido) ocurrió 54 días (8 semanas) desde el inicio del congelamiento. Los análisis realizados en la etapa de diseño resultaron en conformidad con este resultado.

Para verificar la continuidad de la formación del muro congelado y su consistencia con el diseño, se usaron los piezómetros exteriores a la cámara para monitorear la reducción de los niveles de agua subterránea mediante pruebas de bombeo en intervalos de 1m. Los datos registrados confirmaron que no

había flujo de agua subterránea hasta el interior del pozo, indicando que el muro de tierra congelado proporcionó el corte requerido aislando el interior del eje.

#### 5. OBSERVACIONES FINALES

Es bien sabido que, cuando se trata de mejorar el terreno con distintas técnicas, el congelamiento del suelo representa una solución bastante única para suelos y condiciones ambientales difíciles.

Asimismo, esta técnica no puede considerarse como una técnica rutinaria, dado que requiere experiencia adquirida en bastante variedad de proyectos para juzgar su factibilidad en el caso bajo consideración.

Además de esta experiencia, es de suma importancia contar con un sistema de monitoreo diseñado adecuadamente, ya que permite obtener parámetros de diagnóstico que pueden ayudar a evaluar, en tiempo real, el desarrollo del proceso de congelamiento y detectar desvíos inesperados, como siempre se alude en un método observacional.

Por todas las razones mencionadas anteriormente, siempre es importante en la ingeniería práctica disponer de una buena colección de casos de estudio bien documentados; en ese sentido, el objetivo de este artículo es contribuir en dicha dirección, mostrando cómo la técnica fue exitosa para resolver una condición difícil y atípica durante la excavación de una importante cámara soterrada.

#### 6. AGRADECIMIENTOS

El logro de los resultados presentados se pudo plasmar a través del trabajo en equipo que involucró a las siguientes empresas: Aguas del Paraná (propietario), Odebrecht (contratista general), Halcrow (proyectista estructural), Moretrench (contratista y diseñador de congelamiento de suelos), Fundaciones Especiales (subcontratista de perforación), Prof. O. Vardé y el Prof. de Mello (consultor geotécnico), SGI S.R.L. (expertos en congelamiento de suelos para la validación del proyecto). 🙏



# Construcción de chimeneas de servicio y auxiliares con fresas verticales

La oportunidad de llegar anticipadamente con un acceso a una zona específica de la construcción de un túnel o alguna otra labor subterránea, donde se requieren servicios de electricidad, agua industrial, ventilación u otros; es posible mediante la construcción de chimeneas con fresas verticales. También cuando se deba construir una labor vertical de diámetro importante, se puede desarrollar una chimenea piloto o auxiliar, que además de servir de guía a la de mayor diámetro, colabora en la generación de la "cara libre" para los trabajos de perforación y voladura y, además permite el paso de los escombros a un nivel inferior de descarga y transporte.

En el proyecto general de una labor subterránea, el hecho de contar con ésta posibilidad, permite desacoplar la construcción de la chimenea de la construcción del túnel, no se necesita llegar a un punto establecido para desde allí



Figura 1.

comenzar a construir la chimenea por cualquier método tradicional (por ejemplo raise boring), es decir que se puede

comenzar ambas actividades separadas y en paralelo, mejorando enormemente la performance del avance.

**TUNNEL LINER**

Estructuras para ejecución de túneles sin interrupción de tránsito. En geometrías circulares y abovedadas.

**Staco Argentina**

**MP100**

La solución más rápida y económica para obras de infraestructura. En geometrías circulares y abovedadas.

**HEL-COR HC68**

Conductos de acero galvanizado corrugado, según normas y planos tipo DNV.

**SISTEMAS DE SEGURIDAD**

Compuestas por defensas, postes, alas terminales y accesorios según normas y planos tipo DNV.

a. Modelo standard.  
b. Modelo certificado por norma EN1317.

Río Derey e/Río Pinto y Río Potrero – Barrio Cina Cina (1748) General Rodríguez – Buenos Aires, Argentina  
Tel: 0237 485-8275/2200 – [www.stacoargentina.com.ar](http://www.stacoargentina.com.ar) – [comercial@stacoargentina.com.ar](mailto:comercial@stacoargentina.com.ar)



Las fresadoras Bauer de la línea BC (**Figura N° 1**) han sido utilizadas para estos trabajos en varios lugares de nuestro mundo, obteniendo resultados muy satisfactorios, como por ejemplo en la construcción de túneles para el metro.

En la actividad minera, es muy común el uso de chimeneas verticales, para el traslado de materiales entre niveles, acceso de servicios, ventilación y salidas de emergencias, los diámetros varían desde el suficiente para el paso de servicios entre niveles, hasta el paso del mineral o el estéril, donde al final de estas se encuentra una compuerta, que permite el traspaso de material a un sistema de transporte definido, usándose la misma chimenea como silo de acopio de ese material.

Volviendo al tema de la obra civil, un principio importante en la construcción de una chimenea es la posición espacial, donde deba hacerse vertical, y eso se logra mediante el sistema de posicionado con que consta la fresa: las placas de dirección, una especie de patines hidráulicos que se encuentran en el costado superior y el inferior de la fresa y que mediante su movimiento dan dirección al corte (movimientos en X e Y), y que pueden ser monitoreados desde la pantalla que se encuentra dentro de la cabina (**Figura N° 2**).

El sistema de monitoreo de la labor mediante los diferentes controles que posee el equipo es un tema en si mismo. Se pueden controlar todos los movimientos de la fresadora desde la cabina del operador, es decir que la operación del equipo requiere de un solo operador en cabina y eventualmente un alarife en el exterior, para los primeros movimientos de la fresa o para traslados, ya que el sistema de monitoreo permite regular el avance de la herramienta, el peso aplicado a ésta, su posición espacial y los controles del equipo en general.



Figura 2.

La fresa se complementa con una planta desarenadora, que tiene el objetivo de extraer los residuos materiales producidos por la fresa y el acondicionamiento de la bentonita o productos ligantes, encargados de la limpieza del fondo del corte y el sostenimiento de las paredes de la labor (**Figura N° 3**).

El tamaño del corte de la fresa depende de la configuración de las ruedas de corte, que a su vez dependen de las condiciones del suelo a atravesar, su dureza, plasticidad, fracturación y otros parámetros geomecánicos y geológicos. El área de impresión de la fresa puede tener medidas de hasta 2,8 m de largo por un

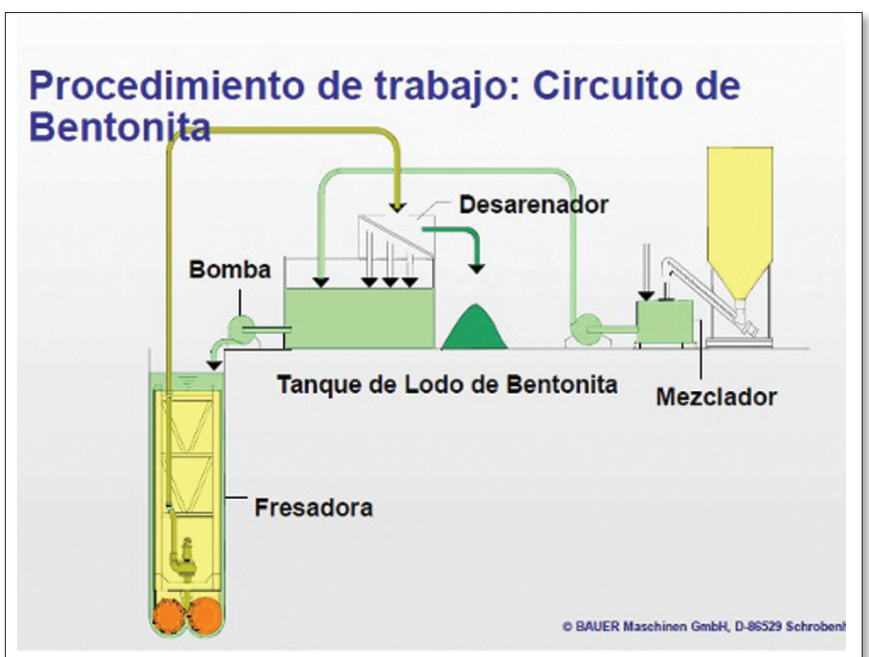


Figura 3.

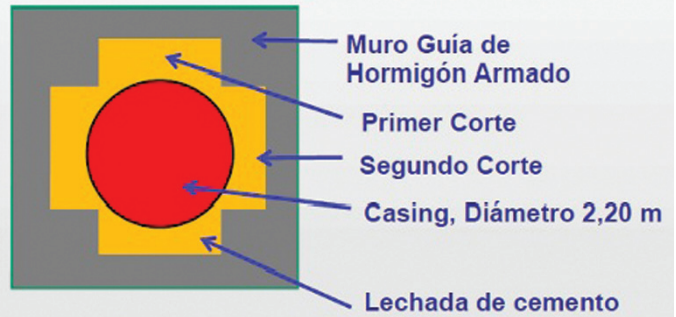
ancho de 0,8 m a 1,5 m, incluso puede optarse por un doble deck de fresa que amplía su ancho de corte.

Respecto de la profundidad máxima alcanzada, a la fecha se ha obtenido la profundidad máxima de 250 m en roca del tipo kimberlita con un equipo fresador con accesorios especiales, en una operación minera en el norte de Canadá, donde se debe trabajar a varios grados bajo cero.

Si la construcción de la chimenea requiere un trabajo importante a realizarse con fresadora, debido a la baja calidad geomecánica del suelo o se debe construir una chimenea de sección circular, se puede realizar un corte perpendicular al primario y con ello obtener una sección cercana a la necesaria; para ello se construye un muro guía de tamaño tal que contenga la cruz definida por ambos cortes y luego de realizados los cortes, se completa con un casing en el centro de la cruz formada por ambos cortes, fijándose el casing con una lechada de

## Secuencia de Construcción Propuesta

### 5. Rellenado del anular externo, de abajo hacia arriba



© BAUER Maschinen GmbH, D-86528 Schrobenhausen

Figura 4.

cemento, obteniéndose una chimenea tersa que tendrá muy baja resistencia al flujo de aire, ideal para ventilación o para el paso de personas o servicios,

con muy baja actividad manual de las personas en la construcción, reduciéndose la probabilidad de accidentes personales (Figura N° 4).

## SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE TRÁNSITO

**FlanCité**

**SU VELOCIDAD**  
Km/h

**ATENCIÓN**

**Radar Pedagógico**  
Venta / Leasing

**ADEC**  
Tecnología

**Detector de Tráfico Radar Doppler**

**SEMÁFOROS PEATONALES Y VEHICULARES**

**SEMÁFOROS PARA NO VIDENTES**

**ITERIS VersiCam**

**VIDEO CONTEO**

# 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](http://www.reger.com.ar)

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



# Los desafíos para lograr un pacto social y mayor integración en América Latina

Con la presencia de destacados líderes de la Argentina y la región, el pasado 2 de marzo, se realizó el Seminario CAF “Desafíos para el crecimiento y el desarrollo de América Latina”, en el que se discutió sobre los desafíos que afrontan la Argentina y la región en materia de inversión y comercio.

El Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) con el apoyo de la Presidencia de la Nación Argentina, realizó el Seminario CAF “Desafíos para el crecimiento y el desarrollo de América Latina”, que reunió a destacados líderes de diversos sectores para intercambiar perspectivas sobre los desafíos que afrontan Argentina y la región en materia de inversión y comercio en un mundo globalizado, e identificar algunas claves para la construcción de un nuevo pacto social en América Latina. En sus palabras de apertura, el presiden-

te ejecutivo del CAF, Luis Carranza Ugarte, señaló: “Desde hace 50 años hemos apoyado el desarrollo sostenible y la integración regional con 188.000 millones de dólares. Sólo en los últimos 20 años apoyamos 77 proyectos de infraestructura de integración por más 31.000 millones de dólares. Hemos avanzado en la reducción de la pobreza y la desigualdad, pero todavía tenemos mucho por hacer y para eso se requiere un pacto social que permita construir consensos y ahí el CAF juega un rol fundamental porque más que un banco somos socios del desarrollo. Esa es

nuestra historia, ese es nuestro compromiso con Argentina y la región”.

Por su parte, el secretario de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la Nación, Gustavo Béliz, realizó la presentación ‘10 ideas para la Integración de América Latina’. “Tenemos que pensar en integración regional con criterio de innovación, inclusión social y que atienda a las urgencias de un nuevo tipo de infraestructura respetuosa del cambio climático en América Latina”, sostuvo.

En el panel “Desafíos en materia de inversión y comercio en un mundo glo-



El Seminario CAF “Desafíos para el crecimiento y el desarrollo de América Latina” se realizó el pasado 2 de marzo en el Centro Cultural Kirchner(CCK).

balizado”, moderado Cecilia Nahón, representante por Argentina en el Banco Mundial; la secretaria ejecutiva de la Cepal, Alicia Bárcena, afirmó que “el telón de fondo de América Latina no es la pobreza es la desigualdad. La redistribución de la riqueza es una tarea pendiente en la región. Debemos buscar la manera de crear políticas sociales de nueva generación mediante, por ejemplo, nuevos impuestos redistributivos que graven al 1% más rico de la población”. El ministro de Desarrollo Productivo de Argentina, Matías Kulfas, añadió: “Necesitamos una política de integración para desarrollar una red de cadenas de valor que contribuya desde la matriz productiva a modificar la matriz distributiva de la región”.

El ministro de Economía y Finanzas de Panamá, Héctor Alexander, destacó que “hoy uno de los grandes retos que tenemos en la economía digital, es la importación de conocimiento. Debemos tener una buena estrategia para importar esa cantidad de conocimiento que está circulando en el mundo y de esta manera alcanzar altas tasas de crecimiento para dar un salto”.

Por su parte, el viceministro de Economía del Paraguay, Humberto Colmán, indicó: “los desafíos que tenemos para que la región alcance un crecimiento más equitativo son significativos. CAF viene haciendo una apuesta de integración a través de inversión en proyectos de infraestructura que debe mantener para acercar las cadenas de valor regionales”.

El Seminario avanzó con la ponencia magistral a cargo de Nora Lustig, profesora de



El secretario de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la Nación, Gustavo Béliz, realizó la presentación ‘10 ideas para la Integración de América Latina’.

Economía Latinoamericana de la Universidad Tulane; sobre desigualdad, pobreza y políticas públicas; en la que destacó que “para lograr un piso mínimo de ingreso en América Latina resta bastante por hacer. Entre las posibles fuentes de financiamiento está la reasignación de gasto en transferencias y subsidios hacia la población pobre: Por ejemplo, Bolivia gasta el doble en transferencias que México, pero no las focaliza y en Bolivia la incidencia de la pobreza aumenta a raíz del efecto neto de transferencias e impuestos”.

En el panel: “Hacia un nuevo pacto social en la región” participaron Rebeca Gryspan, secretaria general Iberoamericana; María Eugenia Bielsa, ministra de Desarrollo Territorial y Hábitat; Gabriel Katopodis, ministro de Obras Públicas; Pablo Gentili, secretario de Cooperación Educa-

tiva y Acciones Prioritarias; Victoria Tolosa Paz, secretaria ejecutiva del Consejo Nacional de Políticas Sociales; y Luis Scasso, director de la Oficina de Argentina de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI); bajo la moderación de Jorge Srur, representante por Argentina en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Las conclusiones y palabras de cierre del encuentro realizado en el Centro Cultural Kirchner en Buenos Aires, en el marco de las actividades conmemorativas por el 50 aniversario del CAF, estuvieron a cargo de Christian Asinelli, subsecretario de Relaciones Financieras Internacionales para el Desarrollo de la Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la Nación, y Santiago Rojas, representante de CAF en Argentina. 🇲🇵

**BM Señalizaciones**

Mendoza 6097 - C.P.: 2000 - Rosario - Santa Fe - Argentina - Tel./fax: +54 341 4577265 / 8887

[www.bmargentina.com](http://www.bmargentina.com)

[ventas@bmargentina.com](mailto:ventas@bmargentina.com)

*Productos que salvan vidas*





# “Todo proyecto tiene que cumplir con un rol social”

Con tan sólo nueve años de trayectoria, es notable el recorrido y la experiencia que BAIRE ING SRL ha adquirido en el ámbito de la ingeniería de transporte y vialidad, área en la cual su equipo se especializa.

## -¿Cuándo surgió Baires Ing?

**Ing. Juan Oscar Carubin:** La consultora fue fundada en el año 2011. Debemos ser una de las más nuevas del mercado. En ese momento analizamos la situación y entendimos que existía la posibilidad de armar una empresa que pudiera cubrir ciertos aspectos de la ingeniería vial y del transporte, creíamos y creemos que podemos brindar una impronta diferente. Nuestra idea inicial fue hacer una ingeniería con sentido común, es decir, que realmente sirviera para resolver los problemas de la gente. Lo que buscamos es lograr llevarla a las obras lo más directa y fácil posible.

Estamos tan comprometidos con nuestros clientes, como con los proyectos que desarrollamos. Tenemos una profunda vocación de que todo proyecto tiene que cumplir con un rol social. Por lo tanto, tratamos que los proyectos sean los mejores posibles, independientemente de los honorarios que se acuerden. Si bien algunos trabajos son más rentables que otros, nos aseguramos de que el producto final que brindamos sea de la misma calidad.

## -¿Hay algún tipo de proyectos en los que Baires Ing esté especializada?

**J.O.C.:** Cubrimos todas las especialidades que integran los proyectos de transporte y de vialidad. Desde el trabajo de campo, como todas las que vienen por detrás, hasta llegar a la ingeniería de detalle.

## -¿Cómo ha evolucionado la consultora desde 2011 hasta la actualidad?

### ¿En qué áreas han crecido más?

**J.O.C.:** Los primeros trabajos que hici-

**Revista Vial** dialogó con el Ing. Juan Oscar Carubin y la Ing. Soledad Mallamaci socios fundadores de BAIRE ING SRL.



El Ing. Juan Oscar Carubin y la Ing. Soledad Mallamaci, socios fundadores de BAIRE ING SRL.

mos los llevamos a cabo en la zona del NEA, en el área de proyectos e inspecciones. Afortunadamente, el crecimiento fue bastante importante en los primeros años. En menos de nueve años, y hasta el momento, tenemos ejecutados un poco más de 100 contratos. El tipo y la cantidad de proyectos que hemos tomado nos permiten llegar a la conclusión de que hemos logrado tener una inserción muy importante.

**Ing. Soledad Mallamaci:** Tuvimos la suerte de participar de varios proyectos de autovías, autopistas, para Vialidad Nacional, Vialidades Provinciales y empresas constructoras. En ese sentido, adquirimos antecedentes en ese rubro.

## -Las especializaciones cumplen un rol importante dentro de la consultoría.

### ¿Cuentan con departamentos diferenciados con personal responsable?

**S.M.:** Dentro de la gerencia técnica tenemos distintas áreas: diseño geométrico, transporte, pavimentos, hidráulica

y socio-ambiental. Cada una tiene un referente. Asimismo, en algunas áreas tenemos una complementación con especialistas externos, con los que nos asociamos de manera estratégica.

## -¿Están trabajando en algún proyecto en particular que les parezca un desafío?

**S.M.:** Estamos trabajando en el corredor de AUSUR para las PPP. Es una importante cantidad de proyectos para llevar adelante en simultáneo y los plazos previstos son muy exigentes. Por suerte, venimos cumpliendo con éxito lo que nos han pedido, pero es un gran desafío.

**J.O.C.:** Asimismo, estamos trabajando en la Ruta Nacional 16. Es un proyecto para la Dirección de Vialidad Nacional, en UTE con otra consultora. Es un proyecto importante, de 100km de longitud y tres variantes. Está en su etapa final.

## -¿Trabajaron junto a AUSA?

**J.O.C.:** Estuvimos con ellos en la construcción del Paseo del Bajo, dando so-

porte en varios aspectos durante casi toda la duración del proyecto. Estuvimos a cargo de los indicadores de riesgo, detección temprana de posibles desvíos y errores, monitoreo continuo de la obra y aprobación final de los documentos del proyecto. Una vez que eran elaborados por las distintas consultoras que participaron, nos eran derivados a nosotros, que les dábamos el visto bueno final. Nuestro trabajo con AUSA estuvo concentrado en lo que son proyectos, pero también nos han contratado para hacer varias inspecciones. Asimismo, estuvimos involucrados en algunos de sus proyectos de pasos bajo nivel, también conocidos como “sapitos”.

**-Los pasos bajo nivel fueron una buena solución rápida en la ciudad.**

**S.M.:** Sí, eran necesarios. No sólo por el tiempo que se ahorra el usuario, sino también por la disminución de los accidentes que significaron.

**-Además proyectaron la nueva Autopista Illia.**

**J.O.C.:** Sí. Lo hicimos para el consorcio de empresas constructoras que ganaron la obra. La nueva autopista comprende desde donde termina el Paseo del Bajo –en el peaje de Retiro–, cruza el trazado ferroviario y llega hasta la Av. Libertador, donde termina.

**-¿Esa construcción no trae como consecuencia la inyección de más tránsito dentro de la ciudad?**

**S.M.:** Previo a la licitación, se ha realizado un estudio de tránsito para ver el impacto que tendría la obra. Nosotros no hemos intervenido en ese análisis de factibilidad.

**-A ustedes les compete más la ingeniería de obra...**

**J.O.C.:** Exacto. En otros casos, por supuesto, los proyectos que hacemos incluyen los estudios de prefactibilidad que no fue en este caso, en donde fuimos contratados para el desarrollo de la ingeniería de detalle.

**-¿Y tienen proyectos en conjunto con AUSOL?**

**S.M.:** Sí. Desde hace tiempo venimos trabajando para ellos de forma constante, al igual que para GCO.

**-¿Han realizado algún proyecto en el exterior del país?**

**J.O.C.:** En Brasil intervenimos entre 2012 y 2013 en el análisis de los corredores que pasan por San Pablo y Río de Janeiro y que llegan hasta Curitiba. Ahí analizamos lo que es CAPEX. Varias de nuestras comisiones fueron a hacer recorridos de los corredores y más tarde se elaboraron los informes finales. Ahora estamos trabajando en Uruguay en algunos proyectos viales. Más allá de esto, con anterioridad a la fundación de Baires Ing, varios de los integrantes de la consultora han realizado trabajos en otros países, hecho que aporta mucha experiencia a todo el grupo de trabajo.

**-Como proyección a futuro, ¿piensan hacer algún cambio dentro de la estructura de Baires Ing para poder brindar más servicios a los clientes?**

**J.O.C.:** Hace un año hicimos un gran esfuerzo para adquirir instrumental para medición de relevamiento superficial de calzadas. Tenemos un perfilómetro láser, que ya lo tenemos instalado en un vehículo y ya fue homologado por Vialidad Nacional. Esta herramienta nos permite medir rugosidad, ahuellamiento y macrotextura. Ya hemos hecho algunos trabajos de medición. Asimismo, estamos trabajando en las últimas etapas de desarrollo para poder hacer inventarios. El paso siguiente es terminar de desarrollar un software con cámaras para detección de fisuras y baches. También tenemos un péndulo para medir fricción y drones para relevamientos aéreos.

**-Ese equipamiento es una capitalización de la empresa.**

**S.M.:** Sí. Dentro del abanico de tareas que tiene una consultoría, más allá de lo que es la elaboración de proyectos, está el relevamiento y rehabilitación de calzada, que es toda un área en sí.

**-Ese es un servicio que ustedes les pueden brindar a Vialidad Nacional o a las Vialidad Provinciales.**

**S.M.:** Sí, así como también a empresas constructoras que tengan alguna concesión vial, o a concesionarias. Cuando se terminan las obras, se tienen que medir ciertos parámetros, como la rugosidad. Poder ofrecer ese servicio nos abre una nueva área de negocio. Tenemos un

equipo de técnicos altamente profesionalizados en este tema.

**J.O.C.:** Como proyección a futuro nuestra idea es seguir invirtiendo en más equipamiento para todas estas tareas de campaña. Tenemos una idea firme y clara en lo que es el futuro inmediato.

**-Antes se contrataba a gente que hacía las mediciones casi a mano. Hoy por hoy la tecnología facilita mucho las cosas.**

**S.M.:** La idea es adquirir esa tecnología. En la medida que se pueda, claro está, porque no se fabrica acá y hoy en día no es fácil.

**J.O.C.:** La compra de los últimos equipos la hicimos justo en el segundo semestre de 2018, donde se produjo el quiebre de la economía del país. Ahí fue donde se complicó todo. No se terminaron de licitar dos tandas de los corredores de PPP que quedaban pendientes, esto retrasó el proceso de equipamiento que teníamos previsto.

**-¿Consideran que las PPP eran una solución?**

**J.O.C.:** Estaban planteadas como una solución importante para poder hacer obra pública sin hacer una inversión directa en el momento. Ahora habrá que ver qué tratamiento se les da a esos contratos que ya están firmados, cómo se negocian y qué futuro tienen. Para poder activar en este momento la obra pública, el camino es retomar las PPP. Sería más rápido que encarar obras totalmente nuevas, para eso hay que licitar y hay que buscar los fondos, que hoy en día son escasos. Hay un camino recorrido que sería bueno continuarlo, readecuarlo y reformularlo. Quizás priorizar las obras, pero no abandonarlo. Sería una pena, diría casi un error dejarlos sin efecto.

**S.M.:** Lo ideal y lo más conveniente sería que sigan. Sería obligatoria una reestructuración contractual, ya que lo que estaba previsto de inversión hoy ya no es factible. Asimismo, se tendrían que priorizar obras. Pero los corredores están, las empresas concesionarias ya están creadas, tienen equipo y maquinaria, y han hecho grandes inversiones. Hay muchos proyectos ya aprobados para empezar a construir, lo cual es un ahorro de tiempo importante, porque



entre que se hace el proyecto, se termina y se licita la obra, pasa un largo tiempo. Y eso ya está ganado.

### -¿Cuál es el objetivo de Baires Ing en el mediano plazo?

**J.O.C.:** Estamos siempre detrás de la capacitación de la gente que trabaja con nosotros, creemos que es muy importante que la gente esté todos los días actualizándose. Sin lugar a dudas, en plaza todavía hay pocos especialistas en las áreas viales. Es muy difícil conseguir gente con experiencia en algunas especialidades, y es absolutamente fundamental incentivarla para que se pueda especializar, que puedan tomar la experiencia de ingenieros seniors, y que haya en un mediano plazo más cantidad de ingenieros formados en todas las áreas que involucra la ingeniería vial y el transporte. Estamos muy comprometidos en este objetivo. Argentina va a afrontar desafíos muy grandes en el futuro cercano, es inmenso el trabajo por desarrollar y tiene que haber gente altamente capacitada para llevarlos a cabo. Los profesionales argentinos son competitivos en el mundo, podemos incluso exportar ingeniería de calidad.

### -La tecnología y los conceptos están cambiando muy rápidamente.

**S.M.:** Sí. Y si uno no se aggiorna, la consultoría argentina queda afuera del mercado.

### -¿Cuál es el problema de la ingeniería nacional?

**J.O.C.:** Los profesionales que se reciben en Argentina son muy buenos. Lo que falta en el país es continuidad de trabajo. Porque la experiencia no se adquiere en la universidad. Es importante poder llevarla a la práctica en forma continua y no esporádica, para tener un proyecto de crecimiento profesional en mediano y largo plazo. Eso es lo que no se está dando en Argentina en los últimos años, porque no hay una continuidad de trabajo tal, que asegure a la gente ir tomando experiencia a través de los años. Un ingeniero senior se forma en más de 10 años. Para los directores de proyectos se exigen no menos de 15 años de ex-

periencia. Y a veces es difícil cumplir con la exigencia de cantidad de proyectos en los que han participado. Argentina tiene altibajos, y hay tiempos, a veces años, en los que el trabajo baja tanto que la gente interrumpe ese proceso de asimilación a través de la experiencia. No se trata solamente de hacer cursos y posgrados. Hay que poder llevarlo a la práctica, porque si no la ingeniería pierde sentido.

### -Lo más valioso de la ingeniería es poder llevarlo a la práctica.

**S.M.:** Nosotros por suerte en estos años hemos podido formar un grupo de trabajo con gente consolidada. Ya está aceitado, sabemos cómo funcionamos, lo cual es positivo porque hace a la eficiencia del grupo.

### - ¿Cuánta gente integra la empresa?

**J.O.C.:** Internamente somos 15 personas. Después subcontratamos a especialistas en función de los requerimientos de cada proyecto. Hubiéramos querido poder incrementar ese número, pero hay que ir con paso seguro.

### -Esperemos que el 2020 logre dar vuelta la problemática nacional y que Argentina pueda seguir rodando.

**J.O.C.:** Más allá de todo, nosotros siempre somos optimistas. La Argentina tiene un campo gigantesco para trabajar. Le faltan muchísimas cosas. Necesariamente las va a ir haciendo, más allá de las políticas de turno. La necesidad va a presionar constantemente, incluso con los altibajos que tiene el país en materia económica. Lamentablemente, es muy poca la gente que está especializada para poder llevarlas a cabo, por eso es importante seguir formando gente. Pero también es importante seguir produciendo trabajo.

### -Hubo épocas en las que bajó el interés en la carrera de ingeniería. Hoy en día ha vuelto a incrementar la cantidad de inscriptos.

**J.O.C.:** Es fundamental que a nivel estatal se generen las condiciones de trabajo para que la gente no se tenga que ir al exterior. Porque si no es una inversión

gigantesca que hace el conjunto de la población para que los profesionales se puedan recibir y especializar, y sabemos que muchos de ellos emigran. Es un capital desperdiciado, es una pérdida enorme. La generación de condiciones necesarias para que el país pueda absorber las distintas capacidades que han adquirido las personas, debe ser una política de estado.

En Argentina, en los organigramas estatales, muchos puestos o cargos netamente técnicos, son cubiertos por gente no afín a las especialidades sobre las que tienen que actuar, esto trae aparejado errores en las decisiones y tiempos en exceso o mal imputados por desconocimiento de lo que se maneja, dejando relegados a los profesionales que se han preparado para dichas tareas, esto debería revertirse sin lugar a dudas.

### -Es cierto que muchos chicos jóvenes recién recibidos están aplicando afuera. Además, la ingeniería no necesita ni siquiera conocer idiomas. Con ser ingeniero basta.

**J.O.C.:** Sí, las matemáticas son iguales en todo el universo. Con dominio de idiomas es más fácil, pero el ingeniero tiene esa facilidad, que no tiene, de pronto, un abogado o un contador.

-La convivencia entre los jóvenes y los experimentados da la posibilidad del intercambio. Es importante que suceda esto hacia el interior de las empresas.

**S.M.:** Es muy importante que eso suceda, Baires Ing está conformada con un alto porcentaje de gente joven, pero interactuando continuamente con profesionales de bastante experiencia, logrando de esta manera el traspaso de conocimientos imprescindibles para desarrollar una buena ingeniería y tener futuro. También es importante la participación activa de gente joven en las distintas entidades del rubro. Baires Ing y/o sus profesionales, están asociados y participan en varias entidades ingenieriles, como ser el Centro Argentino de Ingenieros (CAI), Asociación Argentina de Carreteras (AAC), Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería (CADECI), Comisión Permanente del Asfalto (CPA), Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC). 📍

# SOLUCIONES VIALES

LÍDERES EN EL DESARROLLO DE DISPOSITIVOS INTELIGENTES CON TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL VEHICULAR EN TIEMPO REAL



 **MULTILED**



# Estrategias de supervivencia: el impacto positivo de las propias acciones y la innovación son los principales “motivadores”



Fábrica y oficinas de Metalloy SRL, Parque Industrial de Tandil.

maquinaria nueva, y reemplazándola por importada.

Cuando las compañías tienen la posibilidad de aplicar estrategias, la incertidumbre política, social o económica puede transformarse. La existencia de una empresa, podría convertirse en una oportunidad para que se rediseñen estrategias, enfoquen los recursos en los productos que generan rentabilidad y fortalezcan sus operaciones, centrándose en sus clientes. La innovación es un factor crucial para el éxito en un entorno dinámico y altamente competitivo.

## EL CLIENTE IMPULSA LA ESTRATEGIA

Proveer soluciones a nuestros clientes siempre fue, desde Metalloy, nuestro objetivo. Desde piezas fundidas en materiales estratégicos, con adecuados tratamientos térmicos según la solicitud en servicio y para cada aplicación; hasta proyectos de alimentación, trituración, clasificación y transporte de áridos, plantas de tratamiento y reciclado de basura, plantas para lavado y clasificación de arenas, equipos de canteras, cascoterías, mineras, y para empresas constructoras. Nuestra visión es trascender como una empresa innovadora ofreciendo el mejor servicio a sus clientes, y nuestra misión es desarrollar soluciones para resolver todas las necesidades de producción de áridos de calidad. Para lograrlo destacamos las herramientas de análisis de datos, una conexión fluida entre las distintas áreas de la empresa y un conjunto adecuado de políticas corporativas en materia ambiental, de capacitación, y de bienestar social que son determinantes para mejorar la comprensión del cliente y generar lealtad.

Argentina se enfrentará a un escenario global complejo, sumado a la recesión y la vulnerabilidad existente. Hoy el mundo se encuentra frente a una coyuntura sanitaria, social y económica de gran impacto, debido al COVID-19, lo que genera incertidumbre en las organizaciones. Sin importar a qué rubro pertenezcan las empresas, la crisis impactará en la operación del negocio, haciendo el camino cuesta arriba para todas las empresas que si no se apoyan en su capital humano y en decisiones sustentables adecuadas al entorno, desaparecerán.

A lo largo de los años fuimos adaptándonos a las necesidades del mercado y a las tendencias resultantes de diferentes marcos regulatorios de un país signado por los frecuentes cambios de las reglas de juego. Hemos desarrollado una línea de negocios de partes de desgaste para

canteras y mineras, inicialmente con origen en Brasil y también montando nuestra propia fundición de aceros especiales en el Parque Industrial de Tandil como respuesta nacional a la ocasional restricción de importaciones. Hemos fabricado equipos de trituración, mandíbulas, conos, impactores Ore Sizer, con las más altas prestaciones en términos de calidad y performance.

Para poder competir siendo una PyME ofrecimos alternativas en diseño, robustez, desarrollo de aleaciones y tratamientos térmicos que mejoraron el desempeño de equipos de trituración.

Más tarde, con una economía abierta a las importaciones y con beneficios impositivos a productores mineros, tuvimos que desactivar la fundición y debimos pensar en reorganizarnos como taller de reparaciones de equipos mineros, discontinuando la fabricación de

## EL CAMINO HACIA LA TRANSFORMACIÓN: AGILIDAD, RIESGO E INNOVACIÓN

Para poder lograr cambios efectivos dentro y fuera de la empresa, promover un cambio cultural, creemos que sólo cuando se establece una cultura en la que todos los interesados (clientes, funcionarios y proveedores) puedan participar, una empresa puede afirmarse y ser sostenible en un universo cambiante, en dónde la innovación dirige el rumbo.

Durante el 2019 llevamos adelante metodologías de aprendizaje vivencial enmarcados en el Programa Ejecutivo de gestión del cambio hacia la Responsabilidad Social, Innovación y Sustentabilidad apoyados por Agenda RSE (dirigido por María Florencia Segura). En consecuencia, se diseñaron y llevaron adelante capacitaciones para gestionar un cambio dentro de cada colaborador de Metalloy, para lograr un objetivo común y una cultura compartida por todo su capital humano. Participamos de un curso internacional dictado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) a cargo de Otto Scharmer, enmarcado en la "Teoría U". La finalidad del programa desarrollado por el MIT era descubrir y activar el mayor potencial de las personas, equipos, organizaciones y comunidades bajo el lema: del Ego al Eco. Sustentado en la "Teoría U", parte de la idea de que nuestras acciones están determinadas por nuestra "condición interior", ofreciendo herramientas para potenciar capacidades, conectar con nuestra fuente y nuestros recursos, tanto individuales como colectivos. Mediante diversas actividades se buscó optimizar la capacidad de percepción, la calidad de atención, las habilidades de comunicación y co-creación, cultivando las condiciones internas de cada participante como agente de transformación (el "punto ciego del liderazgo" en la Teoría U). Se logró visualizar patrones, dinámicas y puntos estancos de los sistemas de vinculación y de trabajo entre



Trituradora primaria con Toggle de accionamiento hidráulico por sobrecarga.

colaboradores, así como estrategias para crear cambios profundos y sostenibles, logrando soluciones efectivas hacia un "futuro emergente" compartido.

Con el programa se fomentó que Metalloy y sus integrantes reconocieran sus funciones técnicas y sociales, asumiendo sus roles desde una visión responsable, consciente, innovadora y sustentable. Esto nos permitió analizar y comprender el impacto de las propias acciones como responsables del cambio, aportando herramientas para lograr el equilibrio entre el ambiente, la sociedad, el trabajo y los resultados esperados para la empresa.



Mapa 3D de la realidad actual a la realidad emergente de Metalloy, Actividad desarrollada por el MIT en el marco del programa de capacitaciones.

La capacitación planificada en el 2019 incluyó viajes a Brasil a la planta de nuestra representada Máquinas Furlan Ltda con quien tenemos una estrecha colaboración desde hace 25 años donde participamos de diferentes entrenamientos tanto comerciales como técnicos.

En el 2020 comenzamos con una capacitación sobre gestión ambiental, implementando la remediación de nuestras áreas de trabajo e incluyendo nuestra área verde de 12.000 m<sup>2</sup>, con la futura incorpora-

ción de 100 árboles a los existentes; comprendiendo que el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades de generaciones presentes sin comprometer la capacidad de generaciones futuras.

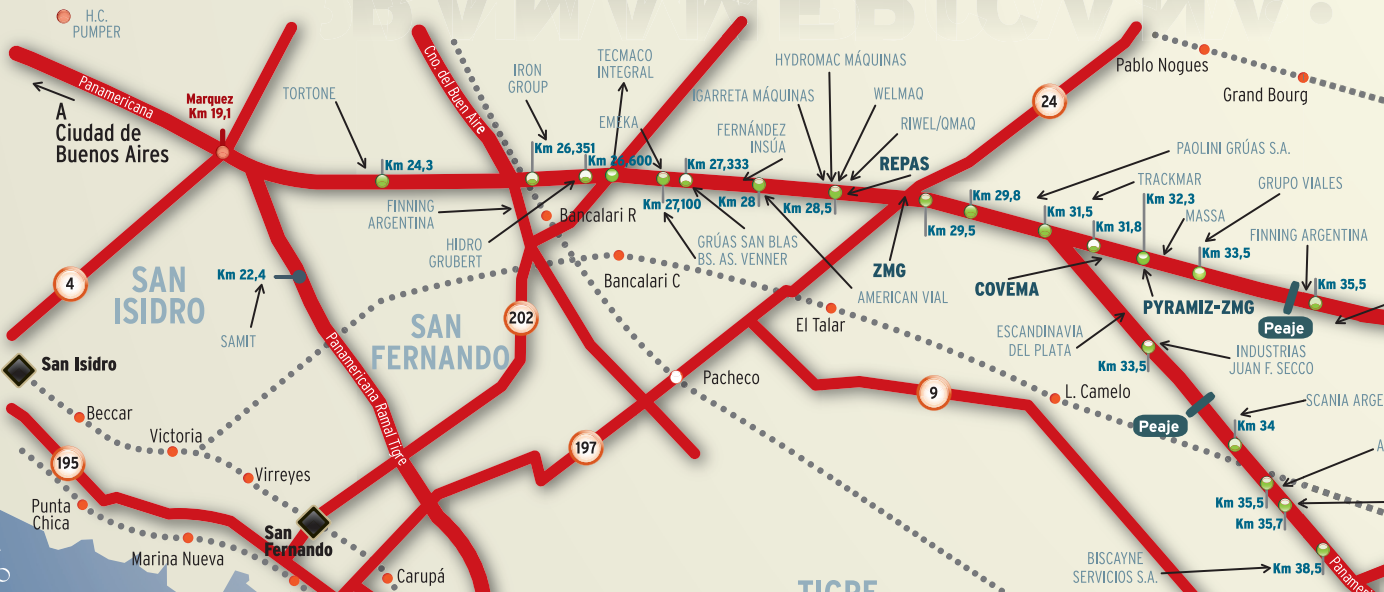
El desarrollo debe estar en sintonía con el crecimiento económico de cada lugar sabiendo que hay riesgos, amenazas y vulnerabilidades. Por ello, cuando se habla de riesgos tiene que existir un diagnóstico previo para la correcta toma de decisiones, ser evaluados sistemáticamente determinando el nivel de gravedad en caso de que ocurran accidentes o riesgos de contaminación. Toda evaluación sirve de herramienta para tomar decisiones importantes, de modo de realizar acciones que eviten amenazas, sobre la base de los recursos disponibles para disminuir o eliminar contingencias, entendiendo que la actividad metalmecánica conlleva riesgos. Para que nuestras acciones impacten positivamente, debemos ser conscientes y estar informados sobre los efectos de nuestro accionar en el otro y en el ambiente.

En cualquier ámbito, la innovación tiene que ser uno de nuestros principales motivadores en el cual en un escenario global donde la pandemia generada por el coronavirus tiene que unirnos en "un sentir", "un pensar" y "un hacer" a través de una única visión y misión hacia una estrategia común, la sustentabilidad. 🟢



MAQUINARIA

# PANAMERICANA:

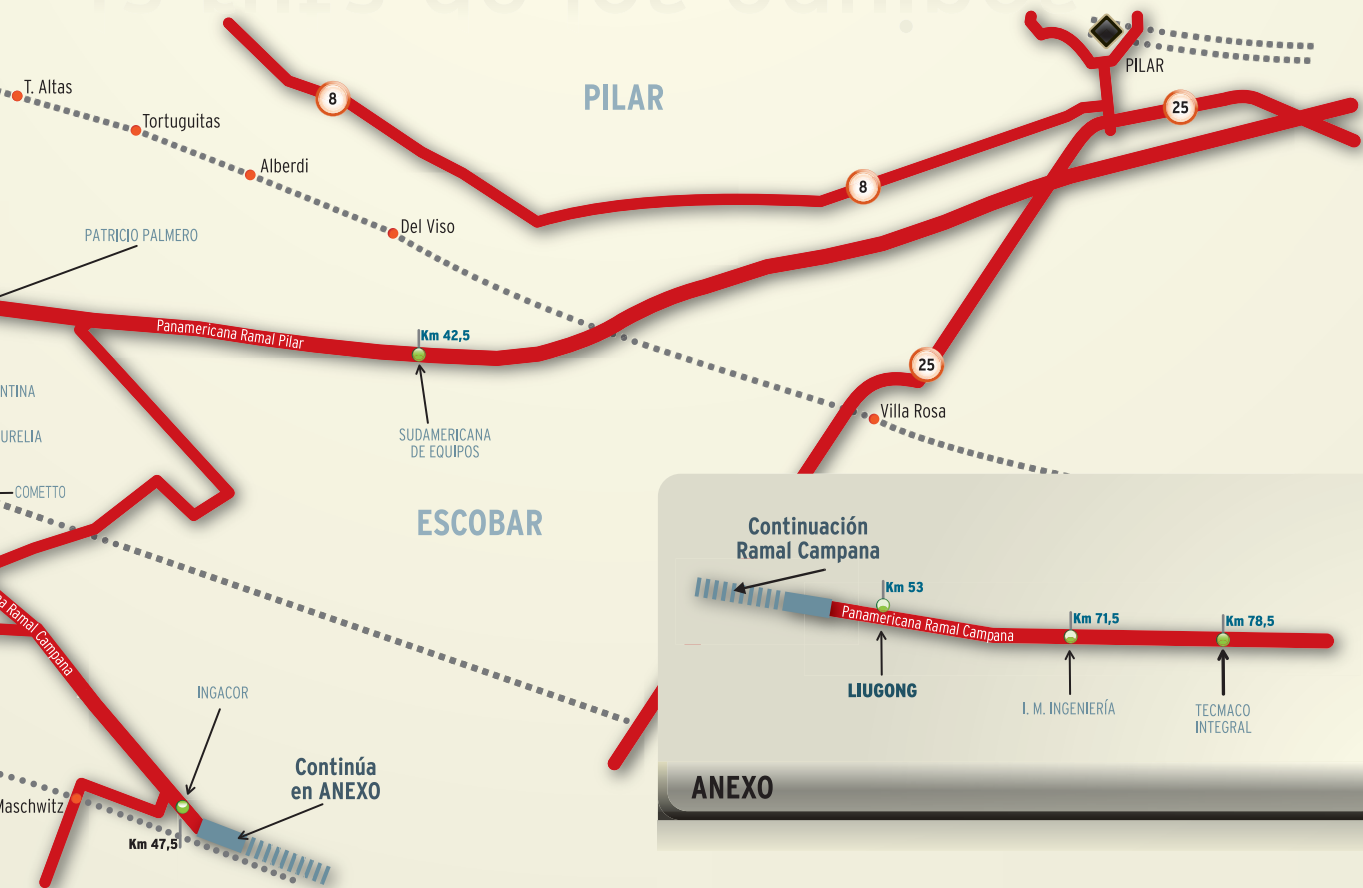


## REFERENCIAS DE EMPRESAS UBICADAS SOBRE LA RUTA PANAMERICANA - ARGENTINA

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
ESCANDINAVIA 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.	CAMINO A BANCALARI 2955 VENEZUELA 4021 (SALIDA KM. 34,5 RAMAL A PILAR)	SAN FERNANDO 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](mailto:vial@editorialrevistas.com.ar) o comunicarse por teléfono: Administración: (54 9) 11 3118-6204/5.

**REPAS**  
SOCIEDAD ANÓNIMA

**HYUNDAI**  
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

**DYNAPAC**

**SCHWING**  
Stetter

**TEREX | FINLAY**

**SOOSAN**  
SOOSAN HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD



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](http://www.repas.com.ar)



## COSTOS LOGÍSTICOS: LA PANDEMIA PROFUNDIZA LA CRISIS DEL SECTOR

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 a marzo del 2020.



terables. Por ejemplo, a fines de marzo, 47% de los trabajadores de convenio se encuentran bajo el régimen de licencia paga, sin trabajar. El 27% de los trabajadores fuera de convenio también está de licencia con goce de sueldo y, además, un alto porcentaje de los trabajadores restantes realiza tareas domiciliarias que reducen -adicionalmente- la productividad de las empresas.

### La variación del mes para los indicadores ha sido la siguiente:

CEDOL Con Costos de Transporte.....	2,10%
CEDOL Sin Costos de Transporte.....	3,43%
Distribución Con Acompañante.....	1,05%
Distribución Sin Acompañante.....	1,49%

### En consecuencia, los valores acumulados durante los primeros tres meses del año, muestran los siguientes incrementos:

CEDOL Con Costos de Transporte.....	8,48%
CEDOL Sin Costos de Transporte.....	12,01%
Distribución Con Acompañante.....	10,62%
Distribución Sin Acompañante.....	10,13%

Para el cálculo de los indicadores de marzo se tomó en cuenta, de manera proporcional a los días trabajados, la provisión de elementos de higiene personal listados por autoridades y sindicato para la prestación de servicios en condiciones de seguridad sanitaria, para enfrentar la pandemia por COVID-19. Cabe aclarar que si bien la crisis por Coronavirus no afecta de la misma forma a las empresas de la Cámara, la situación de cuarentena y restricción de circulación para ciertos sectores productivos redujo drásticamente los ingresos de las compañías, mientras que los costos fijos se mantuvieron inal-

Otra consecuencia es que los viajes de larga distancia transportan menos cargas y retornan vacíos, generando mayor costo ocioso. En las calles y rutas circula la mitad de vehículos de carga, el resto están detenidos en los centros de distribución. Por otro lado, el mayor movimiento de inventarios y de transporte se realiza en las grandes empresas, las cuales de momento no recibieron colaboración del Estado para paliar la situación.

Asimismo, se observan estiramientos en los plazos de pago que originan tasas de interés del capital de trabajo que antes no existían. Estos costos tampoco se contemplaron en la medición del Índice ya que nunca fueron parte del mismo. En definitiva, la extensión de esta situación a lo largo del tiempo colocará al sector logístico en una situación todavía más difícil.

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. Su publicación, con los componentes completos, se puede consultar en la web de la cámara: [www.cedol.org.ar](http://www.cedol.org.ar)



## MICHELIN MOVILIZÓ TODOS SUS FRENTEROS PARA PRODUCIR MÁSCARAS Y VISERAS EN 10 PLANTAS DE EUROPA

Desde el comienzo de la actual crisis de salud, comenzó una carrera contra reloj para aumentar el número de máscaras disponibles en Francia y en todo el mundo. En respuesta a esta emergencia, Michelin ha movilizado la gran capacidad de innovación de sus equipos, así como la experiencia del Grupo en investigación, materiales, fabricación e inteligencia científica para desarrollar, producir y entregar varios tipos de máscaras en grandes cantidades y en plazos extremadamente cortos. A través de esta iniciativa, la marca está participando activamente en la batalla mundial contra la pandemia de Covid-19, tanto al aumentar el número de máscaras que dona a los trabajadores de la salud en los países donde opera, así como también al proteger la salud y seguridad de sus propios empleados.

Luego de la fase inicial ahora en curso, producirá semanalmente unas 400.000 máscaras quirúrgicas de categoría 1, tanto en sus propios talleres como en colaboración con socios o subcontratistas. Ya se han seleccionado diez plantas en Europa, incluyendo La Combaude en Clermont-Ferrand (Francia), Olsztyn (Polonia) y Zalău (Rumania). La capacidad de producción europea se ampliará en las próximas semanas gracias al despliegue de iniciativas similares en América del Norte.

Además, Michelin se unió a otras compañías, lideradas y coordinadas por el colectivo VOC-COV con sede en Grenoble, para el diseño y despliegue a gran escala de una máscara reutilizable. La máscara OCOV® FMP1 o FMP2, completamente desarrollada y fabricada en la región francesa de Auvernia-Ródano-Alpes en tiempo récord, es accesible y sustentable. Se puede



producir en grandes cantidades y reutilizar hasta 100 veces gracias a cinco filtros intercambiables lavables.

La producción de un lote de 5.000 unidades de un prototipo está en marcha. El objetivo es producir un millón de máscaras por semana para mayo, lo que lleva a la producción total de más de cinco millones de máscaras para fines de junio -el equivalente a 500 millones de máscaras de un solo uso.

### Viseras protectoras de policarbonato esterilizables para hospitales

A pedido de varios hospitales franceses, lanzó la producción de viseras de policarbonato esterilizables para trabajadores de la salud. El Grupo gestionará la producción externalizada de 10.000 viseras. Además, está activo en muchos otros proyectos que involucran respiradores, componentes de dispositivos médicos, almohadones para posicionamiento del paciente y desinfectante para manos.

## TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE ALTO DESEMPEÑO

El libro, lanzado por el Grupo Bitafal de Uruguay, consta de ocho capítulos, basados en la información más reciente de manuales internacionales de Australia, Nueva Zelanda, España, Estados Unidos, Reino Unido y Sudáfrica, entre otros. Ofrece herramientas para una correcta selección, preparación, diseño y ejecución de tratamientos superficiales. Concebido de una manera visual, comprensible y didáctica, está dirigido a profesionales del sector, estudiantes y a todos aquellos vinculados con la vialidad u otros sectores que quieran aprender más sobre esta tecnología. También incluye conceptos novedosos como las emulsiones clasificadas por desempeño (EPG), cálculos para la tasa de evaporación de emulsiones y el grado de hincamiento del agregado en una superficie. Presenta tablas de selección de tratamientos de acuerdo a las exigencias del tráfico y clima, y un diseño en base al tamaño mínimo promedio (ALD) de los agregados. Además, enseña los métodos de ensayo para determinar los parámetros fundamentales del diseño y presenta ejemplos de cálculos de tasas de aplicación.

Link de descarga: <https://lnkd.in/e-SSpMH>





## CURSO ONLINE: TÚNELES EN MEDIOS URBANOS

Organizado por la Asociación Argentina de Túneles y Espacios Subterráneos (AATES), la Escuela de Gestión de la Construcción y la Cámara Argentina de la Construcción; en este curso, los alumnos aprenden a nivel introductorio los distintos aspectos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño y la ejecución de túneles y obras subterráneas en medios urbanos e interurbanos, su interdependencia y su impacto en el entorno.



DESDE 1982 MARCANDO EL CAMINO

# Señalamiento & Seguridad

Av. Cabildo 4791 (1429) C.A.B.A. - (5411) 4704-0249/ 2141-0878  
[WWW.SEÑALAMIENTOYSEGURIDAD.COM.AR](http://WWW.SEÑALAMIENTOYSEGURIDAD.COM.AR)

**Inicio:** 20 de mayo.

**Finalización:**  
10 de junio.

**Días y Horarios:**  
Miércoles de 18:00 a 20:00.  
4 clases (8.0hs.).

**Docentes:**  
Ezequiel Zielonka y  
Jorge Laiun

**Dirigido a:**  
Gerentes de producción,  
oficina técnica, Proyectistas.

**Ejes temáticos:**  
Túneles y Espacios Subterráneos y Técnica- Competencias - Pensamiento analítico, Conocimiento técnico y Credibilidad técnica.

**Más información:**  
[www.aates.org.ar](http://www.aates.org.ar)



# LISTA DE ANUNCIANTES

EMPRESA	DESCRIPCIÓN	PÁG
3 M	Señalización y demarcación vial.	2 R.T.
AATH	IX Congreso Internacionl de Tecnología del Hormigón.	20
Armco Staco	Productos viales.	57
BM Señalizaciones	Seguridad vial.	61
CADECI	Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería.	41
CADIEM	Centro Argentino de Investigación y Ensayo de Materiales.	11
Camara de la Piedra	Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires	29
Canteras Piatti	Piedra partida granítica gris.	9
Cementos Avellaneda	Desarrollo y producción de cementos y sus derivados.	75 R.C.T
Clapen	Especialistas en equipos para ensayos de materiales.	19
Cleanosol Argentina	Señalización y conservación vial.	27
Covema	Maquinaria.	7
Cristacol	Pinturas y materiales para demarcación vial.	53
Dakobra	Señalización vial.	31
Freyssinet	Losas, tirantes, juntas, geotecnia, pretensado, apoyos.	55
Ing. Mario R. Jair.	Bitumen Technology Consultant.	37
InnorTrans	Feria Internacional en Berlín.	51
Multiled	Desarrollo de dispositivos inteligentes.	65
Probiar	Productos asfálticos y ejecución de obras.	15
Reger	Especialistas en desarrollos de sistemas ITS.	59

EMPRESA	DESCRIPCIÓN	PÁG
Repas	Equipos de construcción.	13-45-69
Señalamiento y Seguridad	Señalización, demarcación y tecnologías para pesaje.	72
Shell	Asfaltos.	76 C.T.
TGN	Transportadora de Gas del Norte.	25
ZMG	Maquinaria.	23-49

[www.revistavial.com](http://www.revistavial.com)



YA ESTÁ ONLINE  
nuestra versión  
**DIGITAL**

Si desea recibir la **VERSIÓN IMPRESA** contáctese con:

[administracion@editorialrevistas.com](mailto:administracion@editorialrevistas.com)

Administración +54 9 113118-6204 / Comercial: +54 9 113118-6208

Viamonte 1653 PB (C10555ABE), C.A.B.A, Argentina- [vial@editorialrevistas.com.ar](http://vial@editorialrevistas.com.ar)

VERSIÓN IMPRESA

D.N.V.

MALLA Nº	PROVINCIA	ruta	DESDE	HASTA	LONG. TOTAL (Km.)	EMPRESA CONTRATISTA	FECHA INICIO	FECHA FIN	MONTO CONTRATO (\$)
103	Río Negro	151 22	Emp. R.N. Nº 32 Bardo del Medio Colonia Catrill	Bardo del Medio Colonia Catrill	236,07	EQUIMAC S A	01/12/2015	01/12/2015	1.161.181.307,54
104	La Pampa	143 152	Emp. R.N. Nº 35 Gra. Acha El Carancho (Emo. R.N. Nº143)	Lte. Con La Pampa Gra. Acha El Carancho (Emo. R.N. Nº143) Pk. 56	128,29	SYCIC S.A. - ONCRELUR	02/01/2006	02/01/2011	132.031.572,96
106	Neuquén	237	Arroyito	Emp. R.P. Nº27	212,51	C.N SAPAG S.A.	01/11/2015	18/03/2021	342.274.622,22
107A	Chubut	3	Acc. A Malispina Emp. R.N. Nº 3	Emp. R.P. Nº 39 Pampa del Castillo Emp. R.N. Nº26	129,49	CONTRERAS HERMANOS S.A.I.F.F.G	01/08/2009	01/08/2014	106.769.395,24
107B	Chubut	26	Pampa del Castillo Emp. R.N. Nº26	Emp. R.N. Nº26 Colonia	139,27	CONTRERAS HERMANOS S.A.I.F.F.G	01/03/2017	01/03/2022	828.516.729,37
108B	Río Negro	27 250	Emp. R.N. Nº 251 Portonía	Chimpay Emp. R.N. Nº 22	192,05	EQUIMAC S A	01/02/2010	01/02/2015	202.664.828,03
109	Neuquén	40 237	Lte. C/Río Negro Pte. S/ Limay Chico	Emp. R.N. Nº 231 (ex 234) Emp. R.N. Nº40 (ex 233) Aduana	157,22	COARCO S.A.	01/03/2017	01/03/2022	1.575.400.149,86
111	Neuquén	231	Arroyito	Zapala	130,36	ELECTROINGENIERIA S.A. - C.N SAPAG S.A	01/01/2011	31/12/2018	420.820.857,11
113	Chubut	40	Emp. R.N. Nº259 Lte. R.N. Nº258 Emp. R.N. Nº 1540	R.N. Nº1540 Limite Chubut - Río Negro	149,17	HIDRACO S.A.	01/09/2017	01/09/2022	2.338.032.515,01
114	Río Negro	40	Lte. Con Chubut/Río Negro Villa Mascardi - Bariloche	Villa Mascardi-Bariloche Lte. C/Río Negro-Neuquen	144,36	HIDRACO S.A.	01/07/2014	01/07/2019	685.627.543,25
116A	Bahía Blanca	35	Bahía Blanca Acc. Cabaña Pirehuaco (D)	Nueva Roma Acc. Cabaña Pirehuaco (D) Pk. 146	116,94	VIALAGRO S.A.	01/03/2017	01/03/2022	713.578.129,76
116B	La Pampa	35	Pk. 146 - Emp. R.P. Nº 18 - 0,50 Km	Km. 146,00 - Km. 271,13	124,40	I.C.F.S.A.	01/12/2015	01/12/2020	668.234.706,22
117A	La Pampa	35	Emp. R.P. Nº18 (Km. 0,50)	Centro Nacional de Formación Profesional Nº1 (Km. 0,39)	133,35	BURGWARTY Y CIA. S.A.	01/03/2018	01/03/2023	1.041.463.023,05
117B	La Pampa	35 188	Centro Nac. de Formación Prof. Nº1 Emp. R.N. Nº 35	Lte. Con Córdoba/La Pampa Acc. A Quetreguen Emp. Ruta Nac. Nº250	125,21	VIALBAIRES S.A.	01/03/2018	01/03/2023	882.252.642,13
120	Río Negro	A 025	Puente S/ Río Negro Emp. Ruta Nac. Nº3	Puerto S.A.O.	202,61	PANDEILE ARG. S.A. - ING. ARQUITECTURA S.A	15/06/2012	15/06/2017	235.937.974,53
123 A	Río Negro	250	EMP. RUTA NAC. Nº3	EMP. RUTA NAC. Nº 251	112,78	LUCIANO S.A.	01/09/2007	01/12/2012	87.454.097,05
123B	Río Negro	250	Emp. R.P. Nº2 (El Solito)	Emp. R.P. Nº2 (El Solito) Pomona	145,77	LUCIANO S.A.	01/02/2017	01/02/2021	575.717.146,54
131	Neuquén	40	Catán III	Emp. R.N. Nº237	104,50	COARCO S.A.	01/12/2004	01/12/2009	82.049.774,25
132	La Pampa	151 143	Emp. R.N. Nº 14 Emp. R.N. Nº 151	Emp. R.N. Nº 143 Emp. R.N. Nº143	114,05	MARCALBA S.A. - SAPAG SA ROMERO CAMISA CONST. SA - UTE	01/04/2010	01/04/2015	172.262.233,14
133	Neuquén	234	Emp. R.N. Nº 40 - (La Rinconada)	Pichi Traful	120,63	CODI S.A. - CONVAL S.A. - U.T.E	01/10/2007	30/09/2016	124.640.197,22
140	Río Negro	251	Emp. R.N. Nº 22	Emp. R.N. Nº 250	119,33	LUCIANO S.A.	24/09/2010	25/09/2015	198.074.708,66
201A	Buenos Aires	226	Emp. R.P. Nº 65	Acceso a Larramendy	12,83	VIAL AGRO S.A.	01/07/2016	01/07/2021	690.388.431,12
201	Buenos Aires	226	Acceso a Larramendy	Emp. R.N. Nº33	104,85	FONTANA NICASTRO S.A.	01/04/2014	01/04/2022	926.977.777,99
202 B	Santa Fe	9 11 34 A012	Emp. R.N. NºA012 (PR. 278,29) Emp. R.N. NºA008 (PR. 302,64) Emp. R.N. NºA018 (PR. 832,69) Emp. R.N. NºA012 (PR. 0,00) Emp. R.N. Nº9(O) (PR. 41,83)	Emp. R.N. NºA008 (PR. 287,65) Avda. Wilde Fin. Doble Calzada de Hormigueros Emp. R.N. NºA008 (PR. 851,75) Emp. R.N. NºA012 (PR. 13,95) Emp. R.N. Nº11 (PR. 66,75)	97,32	OBRING S.A. - LAROMET S.A. U.T.E.	01/01/2011	02/28/2018	452.845.914,82
205	Santa Fe	178	Pergamino	Emp. R.N. Nº 33	112,89	ALQUIMAC S.R.L.	01/07/2008	01/07/2015	262.444.227,29
206	Bahía Blanca	229 22	A/Nivel R.N. Nº 3 Bº Mirasol Emp. R.N. Nº 3	Punta Alta Emp. R.N. Nº229 Pte. S/ Río Colorado	167,81	BURGWARTY Y CIA. S.A.	01/11/2009	01/11/2014	171.999.637,84
207	Córdoba	38	Acceso Cruz del Eje Río Pichanas Serrezuela	Río Pichanas Serrezuela Km. 210,94	88,72	TECNIPOSOS S.A. - POSE S.A. - C&E CONST. S.A.	01/07/2017	01/07/2022	683.034.446,38
208	Bahía Blanca	3	Acc. Colonia Los Alamos	Lte. C/Río Negro	153,16	PANDEILE ARG. S.A. - ROVELLA CARANZA S.A	01/02/2010	01/02/2015	217.025.038,54
209 A	Santa Fe	98	Empalme R.N. Nº11 (Vera)	Prog. Km. 123,60	123,43	NESTOR JULIO GUERECHECH S.A.	01/01/2018	01/01/2023	1.128.395.550,36
209 C	Santa Fe	98 98	Pozo Borrado Vera	Lte. C/Chaco Tostado	160,89	ALQUIMAC S.R.L.	01/01/2011	01/10/2016	1.228.022.976,31
211	Bahía Blanca	228	Emp. R.P. Nº 86	Emp. R.N. Nº 3	139,62	VIALBAIRES S.A.	01/01/2013	01/01/2018	153.571.379,56
212	Córdoba	35	Lte. C/La Pampa	Int. R.N. Nº8	202,88	PAOLINI HNOS S.A.	01/10/2013	01/10/2018	475.794.606,36
230	Córdoba	158	Las Varillas	Río Cuarto	209,77	DYCA SA S.A. - AFEMA S.A. U.T.E.	01/12/17	01/12/22	4.662.576.541,82
234	Bahía Blanca	3	Emp. R.N. Nº 252 (Paraje El Guanaco)	Acc. A Colonia Los Alamos L.N. Alem Barriil San Luis Km. 235,79	124,66	PANDEILE ARG. S.A.	01/12/2007	01/12/2012	179.936.890,79
301	San Luis	146 147	L.N. Alem Barriil San Luis	Acceso a Circunvalación (A014)	167,01	CONST. IVICA Y ANTONIO DUMANDZIC S.A.	01/11/2015	01/12/2020	560.948.535,84
302	San Juan	20	Lte. C/San Luis	Puente S/Río Diamante	210,75	DECAVAL S.A.I.C.A.C.	01/08/2007	01/08/2012	99.842.257,33
305	San Luis	79	Quines	Lte. La Rioja Lte. San Juan	187,76	ROVELLA CARRANZA S.A.	01/11/2008	01/11/2013	127.819.076,52
307	San Luis	20	Acc. A Quines	Parque Natural Pta. Ischigualasto Bañén de Hormigón Km. 112,63	218,85	BENITO ROGGIO Y HIJOS S.A. ROMERO CAMISA CONSTRUC.	01/01/2012	01/01/2018	462.451.663,93
308	La Rioja	150	Km. 0-13	Patquia	300,75	PAOLINI HNOS S.A.	01/07/2006	01/07/2011	144.169.700,14
309	La Rioja	74 40	Chamiquá	Carmona	221,06	MARCALBA S.A.	02/05/2017	02/05/2022	776.415.525,39
312	Mendoza	143 146	Lte. C/La Pampa Emp. R.N. Nº143 Pte. S/Río Diamante	Emp. R.P. Nº143 (Ex R.N. Nº40) Emp. R.N. Nº143 Gra. Alvear	107,67	L.P. PIETROBONI S.A.	01/08/2017	01/08/2022	727.351.698,39
313 A	Mendoza	143	Salto de las Rosas	Emp. R.N. Nº188 (Colonia López) Salto de las Rosas San Rafael	145,79	L.P. PIETROBONI S.A.	01/07/2006	01/08/2012	119.623.948,48
313B	Mendoza	143	Tumayo (Salida)	Emp. R.N. Nº 143 San Rafael (Salida)	161,51	GREEN S.A. - LEMIRO PIETROBONI S.A.	01/05/2011	01/05/2016	113.160.440,08
314	Mendoza	188	Emp. R.N. Nº143	Lte. Con San Luis/Mendoza Emp. R.N. Nº143	182,05	GREEN S.A.	02/01/2007	02/01/2012	242.840.736,69
330	Mendoza	7	Emp. R.N. Nº 40	Lte. C/Chilie	105,29	TECHINT S.A. - PAGLIAIRA S.A. - U.T.E.	30/04/2005	30/04/2010	65.776.575,47
332	San Juan	20 A014	Lte. Con Mendoza San Juan (Salida) Acc. Salta Lucía	San Juan (Entrada) Fin. de Acceso Norte A014	110,25	COINGSA S.A.	01/09/2012	01/09/2017	136.620.448,36
334	Mendoza	40	Malargüe (Salida) Emp. R.N. Nº40 (Las Salinas)	Emp. R.N. Nº144 (Acc. El Sosneado) Emp. R.N. Nº144 (Acc. El Sosneado)	145,89	NOROESTE CONSTRUCCIONES S.A.	01/12/2010	01/12/2015	187.855.501,27
401 A	Salta	68	Emp. R.N. Nº 40	Talapampa San Carlos (Acc. Dique Las Dársenas)	107,55	GREEN S.A.	01/09/2009	01/09/2014	149.596.965,87
401 B	Salta	68	Talapampa	Río Ancho (Pte) Campo Quijano	120,89	IECSA S.A.	01/11/2005	01/11/2010	63.299.945,89
402 B	Sgo. Del Estero	9	Río Saladillo (Pte)	Acc. Sgo. Del Estero	240,89	VIALMANI S.A.	01/11/2011	01/11/2016	287.742.221,18
403	Catamarca	60 75 40	Armogasta Armogasta R.N. Nº 40	Tinogasta Armogasta Armogasta	122,76	DECAVAL	01/10/2009	01/10/2014	236.415.789,12
404	Chaco	59	Emp. R.P. Nº13 (Prog. 263,21)	Acc. A S.P. De Dejujuy Lte. Con Bolivia	205,04	COVICO S.A. - COPRISA S.A. - PEDRO DANIEL MONTERRUBIO - UTE	01/06/2008	31/05/2015	236.177.343,37
406	Salta	34	Sgo. Del Estero (Salida)	Emp. R.N. Nº38 (Pcias Sgo. Del Estero/ Catamarca/Tucumán)	151,92	MJVOY S.R.L.	01/11/2016	01/11/2021	490.568.250,20
407	Sgo. Del Estero	64	Acc. A S.P. De Dejujuy	Emp. R.N. Nº157 Emp. R.P. Nº157	117,12	ESUCO S.A.	01/02/2005	01/02/2010	53.441.014,46
408 A	Catamarca	60	Límite C/ Córdoba	Río Ongolí	180,27	VIALMANI S.A.	03/12/2004	03/12/2009	245.634.265,88
408 B	Catamarca	60	Lte. C/La Rioja/Catamarca - Río Ongolí - EMP. RN 38 -	Catamarca / Campamento DNV	171,92	AFEMA S.A. - BOETTO Y BUTTIGLIENGO S.A.	02/10/2012	02/10/2012	1.702.514.899,33
408 C	Catamarca	60	Emp. R.N. Nº 157	Emp. R.N. Nº 38 (Principio de Superposición)	75,81	CONORVAL S.A.	01/06/2018	01/06/2023	1.507.930.916,24
409A	Tucumán	157	Emp. R.P. Nº 329 (Monteagudo)	Pozo Hondo Rosario de la Frontera	251,90	UTE - PANDEILE ARGENTINA S.A. - CPC S.A. - CONCRET NOR	03/04/2007	03/04/2012	394.065.272,84
431	S. Del Estero	34	La Banda	Garmendia	136,32	UTE - PANDEILE ARGENTINA S.A. - CPC S.A. - CONCRET NOR	02/10/2017	02/10/2022	928.696.103,07
431 A	S. Del Estero	34	La Banda	Lte. Internac. Con Bolivia	159,29	COVICO S.A. - COPRISA S.A. - UTE.	30/10/2007	30/10/2012	300.998.621,55
434	Salta	34	Emp. R.N. Nº 50	Emp. R.N. Nº157	173,73	GREEN S.A.	01/11/2017	01/11/2022	1.345.147.391,02
437	Tucumán	18	Lte. Entre Catamarca y Tucumán	Ciudad de Tucumán	146,65	IECSA S.A.	01/08/2006	01/08/2012	99.589.578,27
501	Corrientes	14 123	Emp. R.N. Nº17 Emp. R.N. Nº 14 Km. 139,00	Emp. R.P. Nº155 Emp. R.N. Nº14 Km. 139,00	146,65	IECSA S.A.	01/03/2008	01/03/2013	172.913.319,23
502	Entre Ríos	12	Emp. R.N. Nº127	Lte. C/Corrientes	146,69	LUIS LOSI - LEMIRO PABLO PIETROBONI	01/05/2008	01/05/2013	209.696.541,24
503	Corrientes	14	Cuay Grande	Lte. C/Misiones	177,87	HOMAC S.A.	01/10/2011	01/10/2017	443.840.055,73
504	Misiones	14	Emp. R.N. Nº14	Emp. R.N. Nº12	125,97	IECSA S.A.	01/03/2008	01/03/2013	172.913.319,23
505	Formosa	81	Emp. R.N. Nº11	Campo Grande	181,41	I.C.F.S.A.	01/05/2008	01/05/2013	169.132.914,12
506	Entre Ríos	127	Emp. R.N. Nº12	Emp. R.N. Nº14 y 19	261,24	LUIS LOSI - LEMIRO PABLO PIETROBONI	01/04/2017	01/04/2022	1.600.332.094,45
507	Corrientes	123	Emp. R.N. Nº 12	Km. 139	108,18	ROVAL S.A.	02/05/2008	02/05/2013	109.488.452,13
508	Chaco	95	Lte. C/Santa Fe	KM. 1078	130,79	MAQUIJUAL S.A.	01/11/2012	01/11/2017	585.823.383,44
509	Entre Ríos	12	Ceibas	Acceso a Galarza	120,58	LEMIRO PABLO PIETROBONI S.A. JOSE ELEUTERIO PITON S.A. - U.T.E.	01/07/2016	01/07/2021	580.192.797,83
510	Entre Ríos	130	EMP.R.N. Nº14	EMP.R.P. Nº20	82,27	LUIS LOSI S.A.	01/07/2001	01/07/2016	98.987.504,44
513 B	Entre Ríos	12	EMP. R. P. Nº 12 EMP. R. P. Nº 11	EMP. R. P. Nº 32 EMP. R. P. Nº 12 EMP. R. P. Nº 39	99,93	PANDEILE ARG. S.A SPC S.A CONCRET NOR S.A.	01/04/2005	01/04/2010	96.504.086,84
513 C	Entre Ríos	6	Arroyo Altamirano	Emp. R. P. Nº 39 Mansilla	101,24	L.P. PIETROBONI - E. PITON (UTE)	01/07/2006	01/07/2012	77.769.993,25
531	Formosa	86	Emp. R.N. Nº11	Villa Gra. Guemes	215,88	INDUSTRIAL Y CONSTRUCTORA S.A.	01/11/2010	01/11/2015	186.225.957,53
532	Corrientes	119	Emp. R.N. Nº14	Emp. R.N. Nº123	109,15	JCR S.A.	01/06/2016	01/06/2021	1.038.402.724,62
533	Entre Ríos	12	Emp. R.N. Nº 131	Emp. R.N. Nº 127	87,87	LUIS LOSI S.A.	01/06/2007	01/06/2012	149.347.604,04
534	Corrientes	14	Emp. R.P. Nº 155	Aº Cuay Grande	103,70	JCR S.A.	01/07/2007	01/07/2012	122.875.993,50
536	Chaco	89	Emp. R.N. Nº 16	General Pinedo	87,66	DECAVAL	01/06/2007	01/06/2012	656.721.072,84
539	Misiones	14	Campo Grande	Emp. R. P. Nº 20 (Gramado)	134,66	JCR S.A.	01/06/2008	01/06/2013	178.763.801,92
540	Formosa	81	Emp. R. N. Nº 95	Pozo del Mortero	162,80	RUTAS DEL LITORAL S.A.	01/09/2016	01/09/202	

# PRODUCTOS QUE CONSTRUYEN FUTURO.

## CIMENTOS QUE DEJAN HUELLA.

Nuestra línea de productos está desarrollada bajo los más altos estándares de calidad y respeto por el medio ambiente, transformándonos en referentes del mercado.

CEMENTO AVELLANEDA: CPC40 | "EXTRA" (CPN50 ARI) | CPN40 ARS | CPC50 TAR

HIDRALIT | CAL HIDRAT VIAL | CAL HIDRAT EXTRA | PASTINA MULTIPTÓPÓSITO

PEGAMENTO PERFECTO: IMPERMEABLE | FLEXIBLE | PORCELLANETO



Centro de Atención al Cliente: 0800-333-2363  
atencionalcliente@cavellaneda.com.ar

[www.cementosavellaneda.com.ar](http://www.cementosavellaneda.com.ar)

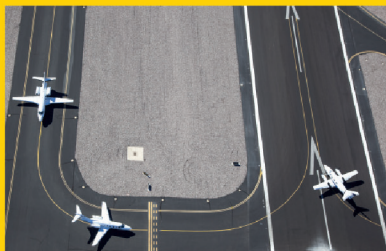


# SHELL ASFALTOS, SU SOCIO PREFERIDO



Ofrecemos productos asfálticos innovadores con la más alta y consistente calidad para las aplicaciones más complejas.

Aseguramos la mayor confiabilidad y seguridad en el suministro. Ayudamos a enfrentar los crecientes desafíos en la construcción, de la mano de un soporte técnico y comercial dedicado.



Somos una compañía integrada de energía y, por esta razón, brindamos soluciones integrales. Contamos con el combustible, los lubricantes y GLP necesarios para cubrir todas sus necesidades.



**Shell Bitumen**  
Marca licenciada

**raízen**  
Energía que moviliza