



*4to. Seminario Internacional
para el Desarrollo
Integral del Sistema Ferroviario*

Ferrocarril e Innovación Tecnológica

Proyecto Vectores

Fecha: jueves 07-11-19. Lugar: Facultad de Ingeniería UBA

Presentación del Seminario

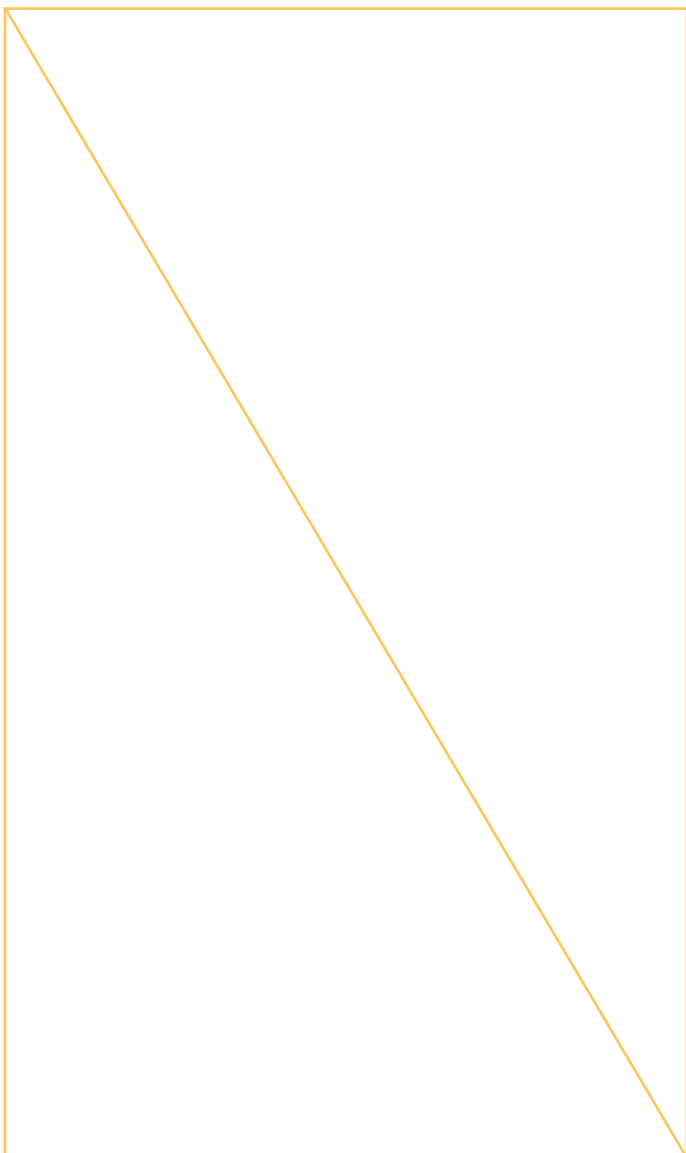
La apertura del encuentro estuvo a cargo del Ing. Alejandro M. Martínez, decano de la Facultad de Ingeniería de la UBA, quien celebró que la ingeniería pueda ser protagonista de las transformaciones que el país requiere para avanzar en su desarrollo, para lo cual ponderó la importancia del Proyecto Vectores, por su potencia interdisciplinaria y conexión con el medio nacional.

En particular sobre la temática del Seminario indicó que el fuerte retroceso que se impuso al sistema ferroviario en Argentina puede considerarse uno de los delitos económicos más graves e impactantes de los que se tenga memoria, y que la Universidad tiene el deber de dar a conocer sus ideas y capacidades para su recuperación, conectando con sus protagonistas. Luego hizo su presentación el Sr. José Villafañe, Secretario General de la *Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles*, ALAF, quien agradeció en nombre de la institución que preside la posibilidad de desarrollar esta actividad en la Facultad de Ingeniería de la UBA y convocó a todos los actores del sector en Argentina y el Continente a seguir trabajando en forma articulada para la mejora de nuestro sistema ferroviario,



agradeciendo especialmente a los socios de ALAF por hacerse presentes masivamente en el Seminario.

Por último, hizo su intervención el Ing. Luciano Cianci, Subsecretario de Relación con Graduados de la Facultad de Ingeniería de la UBA y miembro del *Programa Interdisciplinario de la UBA para el Desarrollo*, PIUBAD, quien se encarga de la coordinación del Proyecto Vectores, comentando sobre el Proyecto en general y sus 12 líneas de trabajo estratégicas -entre las que se encuentra el vector Sistema Ferroviario-, y aduciendo que éste se va perfilando como un instrumento apto para contribuir a la construcción de una agenda nacional para el desarrollo del país.



Presentación del vector Sistema Ferroviario



— Ing. Nicolás Berardi. Universidad de Buenos Aires, UBA. Proyecto Vectores. Coordinador vector Sistema Ferroviario. Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF. Secretario Técnico Adjunto.

El vector Sistema Ferroviario tiene entre sus objetivos abrir las puertas de la Universidad, y en este caso la Facultad de Ingeniería, a los diversos actores que forman parte del sistema, es decir, se concibe como un canal de articulación con el medio. Este seminario, organizado en forma conjunta con la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF -actor central del sistema ferroviario continental- es un claro ejemplo de esto.

Quisiera contarles que, en sus primeros pasos, este vector surgió focalizado en la industria ferroviaria, la que se constituye actualmente como uno de los pilares del vector *Sistema Ferroviario*, dado su carácter central y estratégico. Sin embargo, en su propia evolución, entendimos que su estudio era una condición necesaria pero no suficiente para abordar la temática ferroviaria; mucho más adecuada resultaba la denominación actual: Sistema Ferroviario.

Desde la perspectiva de la ingeniería, concebimos que *cuando se mueve el tren se mueven todas las ingenierías* —por ejemplo Civil, Mecánica, Industrial, Electrónica, Electricista, Informática, Agrimensura- y esto trasciende al ámbito de la industria e incluye también aspectos de operación y gestión, logísticos, entre muchos otros.



Vector Sistema Ferroviario

Agenda



- Desarrollo Latinoamericano
- Alcance Internacional
- Transversalidad al sistema
- Capacidad de difusión y divulgación
- Rol en la formación de cuadros técnicos
- Observatorio Ferroviario para Latinoamérica

Además, por supuesto, dicho abordaje está lejos de agotarse en las ingenierías, sino que convoca a los conocimientos de múltiples disciplinas. Se trata de considerar el concepto del *tren como factor de desarrollo*. Se involucran otras variables de carácter social, económico, político y ambiental. En el ámbito estrictamente académico, ello lleva a vincularse con otras facultades de la UBA, tales como puede ser la *Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo*, FADU, la *Facultad de Ciencias Económicas*, FCE, y la *Facultad de Filosofía y Letras*, FFyL.

Luego, razonando en términos de vectores, nos valemus de sus tres atributos que los definen: dirección, sentido y magnitud. Los primeros dos serán correctamente abordados en la medida que los ejes de cada vector se alineen con los propósitos generales del Proyecto. La magnitud, tendrá que ver con la capacidad que mostremos para dotarlo de contenido y trabajo genuino.

En este sentido, una vez saldada su definición nos planteamos como interrogante *¿Qué temas vamos a trabajar? ¿Cómo vamos a*

abordarlos? El primer interrogante nos llevó a definir los ejes estratégicos del vector: el ferrocarril entendido como sistema, el ferrocarril en su vínculo con la industria y la innovación tecnológica, el ferrocarril como servicio de transporte y el ferrocarril en su relación con el territorio. Ellos, en definitiva, son los que estructuraron el contenido programático de este Seminario Internacional.

Por otro lado, el cómo forma parte de lo que hemos definido como los ejes metodológicos del vector. Lo que se constituyen a partir de la articulación con las capacidades académicas e institucionales de la UBA:

- Trabajos profesionales y tesis (Carreras de grado y posgrado)
- Auditorías, Investigación, Transferencia Tecnológica (Departamentos, Centros, Institutos, Escuelas, Laboratorios)
- Empleo (Expo Laboral, Pasantías)
- Vinculación con el medio (convenios con actores del sector ferroviario)

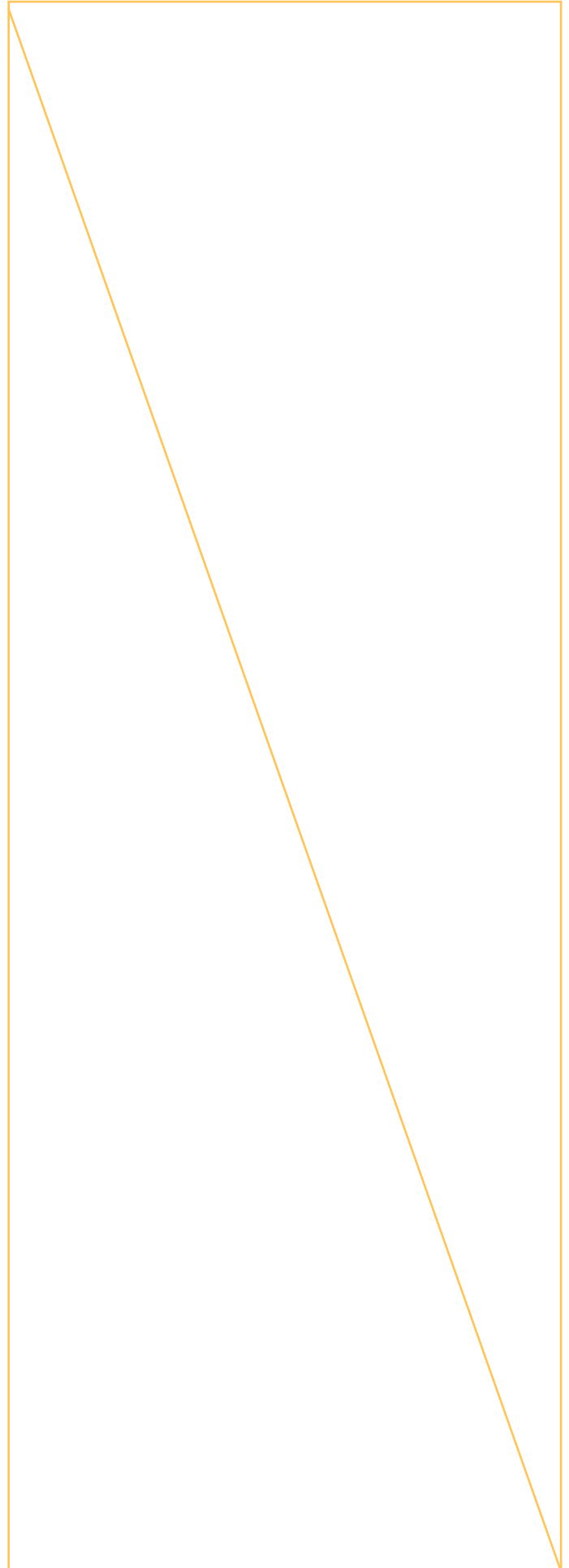
Con estos lineamientos, se ha avanzado con algunos pasos concretos. Por ejemplo,

en la Facultad de Ingeniería se relevaron las capacidades de laboratorio, posibles temas de estudio susceptibles de abordados desde trabajos profesionales y tesis (grado y posgrado), trabajos de auditoría y transferencia tecnológica. En ese camino, la vinculación con las empresas del sector se constituye como un elemento clave, pues trae consigo las necesidades reales y específicas del ámbito ferroviario.

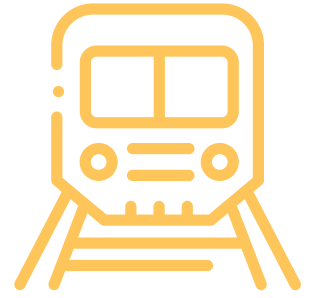
En este sentido, la agenda comenzó trazando un camino conjunto aquellas empresas que tienen la centralidad en el sistema ferroviario, *Trenes Argentinos Operaciones* (SOFSE) y *Trenes Argentinos Infraestructura* (ADIFSE), para establecer líneas de cooperación específicas mediante la firma de convenios.

Finalmente, ALAF, por su gran transversalidad en todo el sistema ferroviario, se genera un vínculo estratégico en términos de formación y divulgación técnica que inclusive permite trascender a la escala latinoamericana.

Ofrecemos desde aquí nuestro aporte más genuino para traccionar el desarrollo del sistema ferroviario.



TMH: desarrollo y gestión en América Latina




— *Thibault Desteract. TMH Argentina. CEO*

El sol que hoy nos ilumina en Argentina representa para nosotros el entusiasmo y dinamismo que estamos dando en conjunto a la reactivación de su sistema ferroviario. En ese proceso, consideramos a la iniciativa de reactivación de los talleres ferroviarios de Mechita, Provincia de Buenos Aires, un excelente punto de partida para nuestro aporte en este sentido. El mensaje que siempre desde TMH queremos transmitir en ese sentido es que el éxito de una red ferroviaria depende de una industria moderna que pueda acompañar las necesidades del sistema.

TMH nació hace 18 años cuando el gobierno ruso decidió transformar y modernizar su industria ferroviaria, nucleando 14 fábricas bajo un grupo de empresas totalmente privado que, con el acompañamiento del gobierno, realizan proyectos de infraestructura ferroviaria. Hoy en día, el grupo cuenta con 100.000 empleados en Rusia y es el principal fabricante de material rodante del país. A nivel internacional, TMH se encuentra presente en 6 países (Egipto, Sudáfrica, Hungría, Kazajistán, Argentina y Rusia) con el ob-

TMH INTERNATIONAL

-  Somos un inversor industrial y un socio tecnológico
-  Modernizamos, hacemos mantenimiento y damos servicio técnico a todo tipo de material rodante
-  Herramientas de financiamiento y cofinanciamiento



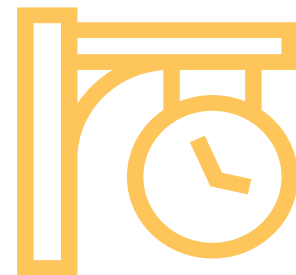
Producción, actual o futura
Material Rodante
Componentes
Servicios

jetivo de impulsar y acompañar la transformación ferroviaria en cada economía regional.

Así como acompañamos al ferrocarril ruso en propuestas de líneas de carga, estamos dispuestos a acompañar proyectos regionales como ser el Norpatagónico o los corredores bioceánicos. En este sentido, TMH no es una empresa exportadora sino un inversor industrial que acompaña socios locales y busca responder a las necesidades industriales de los operadores de carga y pasajeros.

Por ejemplo, se reparan desde el año 2008 trenes de pasajeros para SOFSE en los talleres de Mechita y en los talleres de Retiro, y se realiza el alistamiento de locomotoras en los talleres de Rosario para Nuevo Central Argentino.

El mantenimiento según estado como nuevo paradigma. Aplicación de la dresina



— Ing. Martín de Bony, Ing. Javier Córdoba.
Trenes Argentinos Operaciones. Gerencia de Vías y Obras.

Trenes Argentinos Infraestructura es la empresa que está a cargo de la mayor parte de las renovaciones de vía del país. Una vez finalizadas las obras de renovación, *Trenes Argentinos Operaciones*, absorbe las funciones de operación y mantenimiento de aquellas vías que le pertenecen a su órbita. Justamente, en el marco de las funciones de esta última, surgió la necesidad de incorporar equipamiento mecánico y la actualización de la metodología de mantenimiento, lo cual llevó a crear un *Proyecto Integral de Mantenimiento de Vía*, dividido en tres etapas.

La etapa 1 comienza con la centralización de todos los equipos de mecanizado que poseían las líneas, las cuales migraron a la órbita de la Gerencia de Ingeniería de *Trenes Argentinos Operaciones*. Esto generó, venturosamente, que la operación y el mantenimiento de los equipos se centralizaran por primera vez, logrando así que todas las Líneas del AMBA puedan contar con las prestaciones de los equipos.

La etapa 2, iniciada en 2014, implicó la compra de equipos de origen chino, principalmente orientadas a la rehabilitación del ferrocarril *Belgrano Cargas*. Algunos de los equipos incorporados (o en proce-

so de incorporación) son: una dresina de medición, una bateadora, una perfiladora, una esmeriladora, un estabilizador dinámico y cinco camiones de vía. Actualmente está en operación la bateadora, perfiladora y estabilizadora. Las mismas están ejecutando el mantenimiento mecanizado pesado de vía. Está en proceso de puesta en marcha la dresina y los camiones de vía, mientras que la esmeriladora de rieles se encuentra en proceso de fabricación.

Asimismo, durante el 2018 se realiza la gestión de compra de ocho retroexcavadoras biviales para Trenes Argentinos Operaciones. Actualmente estos equipos están prestando funciones en las 5 Líneas del AMBA, facilitando las tareas de mantenimiento de vía. Por último, se espera que en julio de 2020 se finalizará la puesta en marcha de la dresina de medición. *La etapa 3* implica el análisis de las *desguarnecedoras de balasto* que hay en el mercado, en el cual hay un amplio abanico de modelos. Generalmente las fábricas construyen el equipo para cumplir con la necesidad del cliente (trocha, gálibo, velocidad, interferencia, producción, etc.). Estamos definiendo en este sentido qué modelo de equipo es el más versátil para nuestras necesidades, de manera de ser lo más abarcativo posible. Por último, seguiremos con la compra de un equipo de inspección y mantenimiento de *obras de arte*.

En cuanto a la normativa para el mantenimiento de vía, existe la NTVO 5, la cual adopta el mantenimiento cíclico, que se compone de *trabajos en revisión integral, fuera de revisión integral y puntada a tiempo*. Data de 1972 y está basada en la *Unión Internacional de Ferrocarriles*, UIC por sus siglas en francés. Esta metodología de mantenimiento es obsoleta en las principales administradoras ferroviarias, por su alto costo de operación.

La nueva normativa es de 2019, y está dividida en vías con durmientes de madera y de hormigón. Para las vías en durmientes de hormigón se basa en el sistema de mantenimiento según estado de la vía según las *Euro Normas*, mientras que las vías en durmientes de madera se basaron en las normas FRA (siglas de *Federal Railroad Administration*) de EEUU.



Describiremos ahora el ciclo productivo del mantenimiento de vías. Inicialmente se realiza la inspección y auscultación de vía con la dresina de medición, luego se realiza el análisis de datos para generar una programación de tareas y ejecución de trabajos, finalmente se vuelve a pasar la dresina por el mismo sector para verificar que los trabajos ejecutados han normalizado los puntos antes auscultados.

El sistema de mantenimiento según estado define 3 límites de intervención para cada tipo de parámetro de la vía, a saber:

- LAI: Límite de Acción Inmediata
- LI: Límite de Intervención
- LA: Límite de Alerta

Cada vez que un parámetro sobrepasa un límite, tiene una acción que debe ser ejecutada. Por ejemplo, si sobrepasamos el LAI se debe bajar la velocidad degradando

la calidad de la vía, luego se interviene de manera de volver a estar por debajo del límite y luego vuelve a sus valores normales de velocidad.

La nueva normativa tiene un apartado de carácter obligatorio en el cual se encuentran las tolerancias para cada parámetro con sus respectivas velocidades de circulación. Asimismo, cuenta con un segundo apartado de caracterización de la calidad de la geometría de la vía, con la que se determina el *Índice de Calidad de Vía (Track Quality Index, TQI)* y la *Clase de Calidad de vía (Track Quality Classes, TQC)*, que no resulta de carácter obligatorio, ya que todavía no contamos con datos auscultados en las vías argentinas. Comentaremos brevemente sobre estos índices a continuación *Índice de Calidad de Vía (Track Quality Index, TQI)*. Se realiza mediante una combina-

Sistema de medición de desgaste ondulatorio de riel

El sistema de detección de desgaste ondulatorio de los rieles se divide en dos partes:

Medición sobre el desgaste ondulatorio por 3 láser de alta precisión por cada riel.

Compensación a través del método de referencia inercial.



ción ponderada de las desviaciones estándar (CoSD) de los parámetros geométricos individuales.

Este índice se calcula en sectores de 200 m, se realiza la medición cada 25 cm de la Trocha / Peralte / Alineación / Nivelación Longitudinal.

Posteriormente se calcula la Desviación estándar de cada parámetro. Luego se combinan todos estos parámetros para obtener un solo índice global de la vía, aplicando la Desviación general Combinada. Con este índice de determina la evaluación de la vía.

Clase de Calidad de vía (Track Quality Classes, TQC). Proporciona una visión general de la Clase de calidad de la geometría de vía, en un tramo en determinado mediante una distribución de frecuencia acumulada.

Se toman las desviaciones de alineación o nivelación de vía con la distribución de frecuencias acumuladas (curva S).

La normativa tiene escalones que da calidades, de la clase A (mejor calidad) a E (peor calidad), donde la Clase E la vía significa que es necesaria la renovación y que su mantenimiento es muy caro.

La curva S tiene varias aplicaciones, como ser:

- Indicador de rendimiento del mantenimiento.
- Aceptación de obras de vía.
- Control de la calidad global de vías por motivos contractuales.
- Comparación entre las clases de calidad de la
- Geometría de la vía de distintos ramales.

- Selección de tramos de vías para realizar obras.
- Selección de tramos de vía para realizar ensayos de recepción de vehículos.

Para terminar, comentaremos sobre la dresina de auscultación. Ésta consta de dos coches, uno tractivo y otro remolcado. Tiene dos cabinas de operación, una sala de electrónica, dos generadores auxiliares y motor principal, el área hidráulica, además hay baño, cocina, sala de reuniones, sala de operaciones y taller de mantenimiento liviano.

IMAGEN: Innovación — SOFSE Dresina 02

En cuanto a sus sistemas de auscultación, la Dresina tiene 6, que pueden interactuar entre sí, sobre todo en el momento del procesamiento de los datos. Además estos sistemas tienen incorporado para las mediciones la posición GPS, la cual permite mayor exactitud ya que las progresivas kilométricas no son precisas.

- El sistema de medición de geometría de vía y perfil de riel, consta de una viga montada en el bogie la cual cuenta con un paquete inercial en el centro y en los extremos cámaras con láser que mide el perfil transversal del riel y Módulo de aceleración de punta de eje, bogie y carrocería.
Con estos dispositivos se pueden medir la trocha, peralte, alineación, nivelación, perfil de riel, la curvatura y radio de curva, y alabeo.
- El sistema de medición de gálibo, que controla el gálibo normativo, está compuesto por un escáner láser, 7 Cámaras de alta definición y un compensador geométrico de movimiento.
- El sistema de medición de desgaste ondulatorio de riel, está compuesto por 3 láseres de alta precisión por cada riel y

un sistema auxiliar de compensación inercial montado en un bogie.

- Sistema de ultrasonido de rieles, es el único sistema de auscultación que está en contacto con la vía. Se compone de un carro con 3 ruedas por cada riel, cada uno de ellos tiene 30 palpadores y puede auscultar con una velocidad máxima de 40 km/h.
- Sistema de detección de fijaciones, está compuesto por cámaras de alta velocidad y precisión. El sistema utiliza la tecnología de video de alta calidad, que gracias a la superposición de algoritmos de reconocimiento de patrones en tiempo real a las imágenes grabadas el sistema informa las anomalías detectadas. Tiene una base de datos de fijaciones patrones las cuales le sirven para poder comparar con las obtenidas en la auscultación.
- Sistema de medición de aceleraciones, mediante la aplicación de acelerómetro instalado en tres sectores, se pueden obtener las excitaciones que se generan durante la auscultación de vía. Están instalados en cada punta de eje, en la estructura principales del bogie y finalmente en la estructura del coche.

Soluciones para vía permanente

— *Ing. Arnaldo Almeida. Pandrol Sudamericana. Gerente de ingeniería*

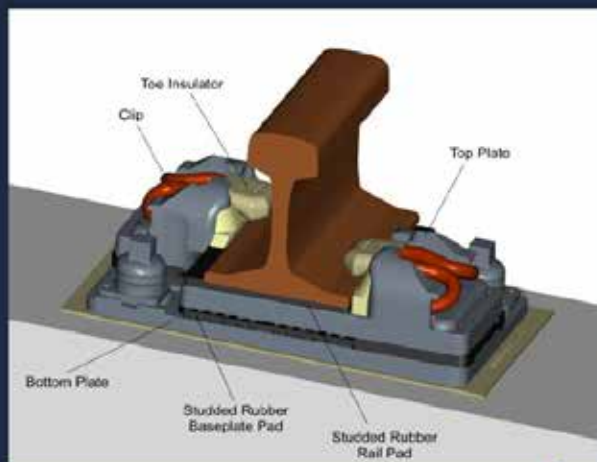
Pandrol es una empresa internacional proveedora de sistemas de fijación, sistemas de soldadura de rieles y equipos de control y mantenimiento para líneas ferroviarias de pasajeros y cargas. Asimismo, realiza mundialmente obras de construcción y electrificación de ferrocarriles.

Uno de los productos comercializado por la empresa es el sistemas de fijación *VIPA*, utilizado generalmente en aquellas trazas de vía en placa en donde es de especial interés reducir ruido y/o amortiguar vibraciones. Este sistema, posee una doble placa de hierro y doble placa de material aislante, las cuales le brindan a la fijación excelentes propiedades de amortiguación. Asimismo, las placas de apoyo pueden presentar dos o cuatro para su sujeción a la losa con tirafondos, de acuerdo a las necesidades de cada línea férrea.

Otro producto comercializado por la empresa es el sistema *SFC*, el cual cuenta sólo una placa metálica y otra de material aislante. Ambas fijaciones fueron extensamente utilizadas en Brasil, habiendo instalado 42.000 sistemas *VIPA* y 5.700 *SFC* en todos el país. Por último, el sistema de fijación *VANGUARD* es uno de los últimos productos lanzados al mercado, el cual permite reducir al mínimo las cargas en kg/newton por mm. Este sistema proporciona la posibilidad de realizar ajustes laterales y verticales, absorbe vibraciones secundarias y se utiliza generalmente en lugares muy singulares de la traza férrea donde la amor-

VIPA

42.457 (in Brazil)

SFC

5.768 (in Brazil)

**PANDROL**

tización de ruidos y de vibraciones es de suma importancia.

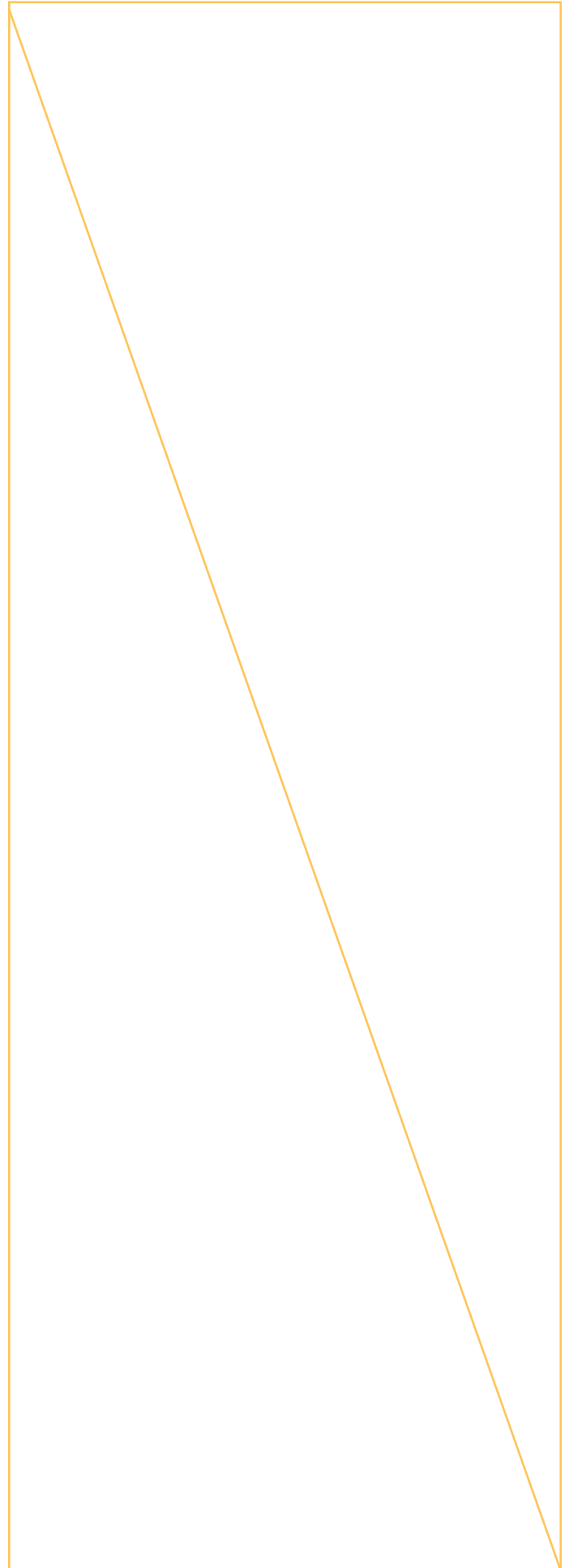
Frente a la caótica expansión de la ciudad de San Pablo, numerosas edificaciones fueron construidas sobre una de las líneas de metro más antiguas de la ciudad: la Línea 1. Con el correr del tiempo, los residentes de los edificios comenzaron a elevar numerosos reclamos por las excesivas vibraciones que el metro generaba en las edificaciones de sus viviendas. Como solución a la problemática, las fijaciones del metro fueron reemplazadas por una mezcla de los tres Sistemas de Fijación anteriormente mencionados, los cuales mostraron excelentes resultados y lograron cesar los reclamos realizados por los residentes de la ciudad.

Para finalizar con los Sistemas utilizados en vías en placa, se puede mencionar el sistema *DFE*, el cual es similar a los anteriores pero posee la particularidad de utilizar una goma vulcanizada para realizar la unión entre ambas placas, conformando así una pieza única.

En referencia a sistemas de fijación para durmientes de hormigón, el sistema *FAST CLIP* es uno de los productos más extensamente comercializados por la empresa. Este sistema posee varias ventajas entre las cuales se encuentra que vienen pre-montados a los durmientes, que pueden ser utilizados en casi cualquier tipo de vías y que son fáciles de cambiar y de mantener. Esto lleva a una menor necesidad de mano de obra para mantenimiento, mejora la productividad y minimiza los costos de interrupción de la vía.

Por último, en lo que respecta a los equipos de control y mantenimiento que ofrece la empresa, se encuentra el sistema de monitorización *VERSE* que brinda un método fiable y de bajo costo para asegurar que el riel se encuentra a la temperatura libre de esfuerzo/temperatura neutral correcta durante los procesos de soldadura. Este sistema, acreditado a nivel internacional, reduce de manera significativa el riesgo de pandeo y fractura, logrando la aceptación de la calidad de vías nuevas y

permitiendo planificar obras económicamente rentables. Otro equipo que ofrece la empresa para facilitar los trabajos de campo, es la máquina para instalar clips conocida como *CD*, la cual permite retirar y colocar clips a gran velocidad. Existen diferentes versiones, desde la maquinaria *CD200* que trabaja con un solo operario hasta la *CD400* que realiza el trabajo de forma automática.



Análisis de Contacto Rueda - Riel

— *Ing. José Manuel González. Desarrollo del Capital Humano Ferroviario Sociedad Anónima, DECAHF. Universidad Tecnológica Nacional, UTN*

Nuestro análisis de la temática del contacto entre rueda y riel empezó como un grupo de investigación en el ámbito académico, en parte pensando que a futuro sería útil para acreditar la nueva carrera de ingeniería ferroviaria en la sede Haedo de la Universidad Tecnológica Nacional, UTN. Durante el transcurso de la investigación detectamos que el perfil de rueda que actualmente se utiliza en Argentina (MR 002, o su predecesor NEFA 706) es incompatible con el perfil de riel que se utiliza como estándar en todas las renovaciones de vías y construcción de nuevas vías que se realizan en el país (54 E1).

A continuación vamos a ver la evolución normativa al respecto. El Perfil de Rueda NEFA 706 fue desarrollado por SOFRERAIL (es la consultora Estatal Ferroviaria Francesa) en la década del 70', por pedido de *Ferrocarriles Argentinos* para los rieles que se construían en el país en ese momento que eran los rieles U50 y U36.

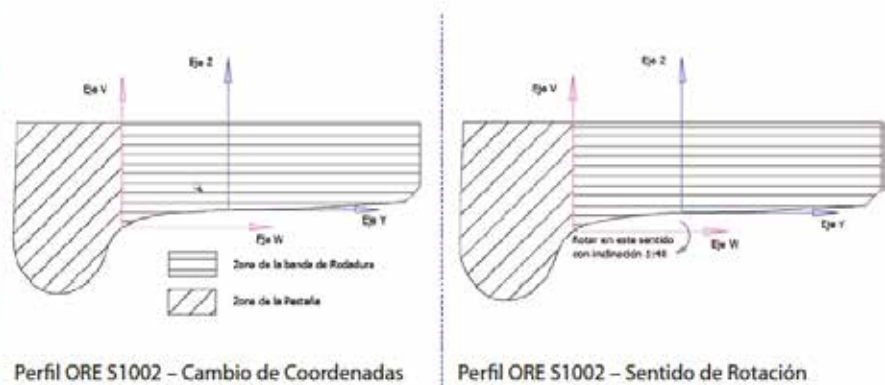
Como parte del trabajo de SOFRERAIL, se creó CONARSUR, la Consultora Estatal Ferroviaria Argentina.

Tras la destrucción de los trenes laminadores de rieles de SOMISA, se empezaron a usar otros rieles que existían en el merca-



Observaciones

- Para la inclinación 1:20 del Riel existe muchísima superficie de contacto. No ocurre lo mismo con el mismo Riel 1:40.
- Se desarrolla un perfil similar al ORE S1002 con la banda de Rodadura Inclinada 1:40, pero las condiciones de la pestaña de la rueda se mantienen.
- A continuación se marcan las ambas zonas en un dibujo:



Perfil ORE S1002 - Cambio de Coordenadas

Perfil ORE S1002 - Sentido de Rotación

beza del Riel. Disminuyendo la presión entre la pestaña y el riel

- No existe un doble punto de contacto en las curvas
- La interacción de los rieles UIC 60, UIC 54 y 54 E1 con el perfil de rueda NEFA 706 tiene las siguientes características:
 - Los radios que forman la cabeza del riel son mayores que los radios que forman la banda de rodadura de la rueda
 - En las curvas, se produce una pequeña superficie de contacto en la pestaña de la rueda y en el hombre de la cabeza del riel, aumentando la presión entre la pestaña y el riel, acelerando el desgaste
 - Existe un doble punto de contacto en las curvas, acelerando el desgaste
 - Como parte, de las propuestas de solución se desarrolló un perfil de rueda compatible con el Riel 54 E1, en

base al perfil ORE S1002 -perfil desarrollado por el ORE, que es el instituto de investigación de la *Unión Internacional de Ferrocarriles* (UIC, por sus siglas en francés)-.

Éste no se usó, porque está desarrollado para un riel con una inclinación de 1 en 20, y en la mayor parte de la red ferroviaria nacional se usa una inclinación de 1 en 40, salvo el *Ferrocarril Urquiza* y el *Subterráneo de Buenos Aires*, que usan 1 en 20. Además del perfil de rueda se realizó el programa de control numérico para realizar una prueba en campo, y se propone un método de prueba y validación del nuevo perfil propuesto.

Para finalizar, me gustaría expresar algunas consideraciones a nivel de políticas de Estado, que resulta necesario atender para avanzar en la recuperación y desarrollo de nuestro sistema ferroviario:

- Después de la desaparición de CONARSUR y posterior desaparición de la dirección de *Ferrocarriles Argentinos*, dejó de existir la capacidad técnica para analizar problemas complejos, como ser la compatibilidad del perfil de Rueda con un nuevo perfil de riel
- El costo de la obsolescencia normativa es enorme, de hecho ocurre que el costo por tener una norma de ruedas no actualizada, generó por los fenómenos descriptos un costo de U\$S 3.384.000
- Falta un organismo nacional con capacidad técnica y jurídica para actualizar las normas ferroviarias. Esta es una necesidad a nivel país, y no solo de la operadora ferroviaria.
- Las normas se crean para determinado contexto; muchas veces éste cambia completamente y las normas no son actualizadas
- Es necesario invertir en I+D abandonando la práctica de considerar el costo de estos equipos sin compararlo con el asociado a no tenerlos
- Hay que desarrollar equipos de investigaciones aplicadas a *interfases*, como ser el contacto rueda-riel, hilo de contacto-pantógrafo, tercer riel- colector de energía, etc. En el Ferrocarril se trabaja el material rodante por un lado y la infraestructura por otra. Necesitamos estudiar también cómo interactúan.

Finalmente es necesario que desde el Estado se entienda la necesidad de contar con equipos técnicos de excelencia para resolver problemas que permitan garantizar el servicio ferroviario y realizar ahorros ocultos como el desgaste. Algunas de las propuestas de relevancia en las que se trabaja desde el sector son las relacionadas con una *Agencia Nacional Ferroviaria*, ANF, un *Centro Interinstitucional de Desarrollo Ferroviario*, CIDEF, y la regeneración de la consultora estatal ferroviaria, CONARSUR.

