

.11

# Sistema Ferroviario

---

Marzo 2024

.UBAfiuba   
FACULTAD DE INGENIERÍA

 Proyecto  
**Vectores**



# .11

## Sistema Ferroviario

---

### 2024. Más información sobre el Proyecto Vectores (+)

Líneas de trabajo que se integran en el vector (puede accederse a más información haciendo clic en cada línea):

- [Servicios de transporte ferroviario](#)
- [Desarrollo e integración territorial](#)
- [Desarrollo tecnológico e industrial](#)

Hasta el momento, seis de los doce vectores que integran el Proyecto Vectores cuentan con una publicación general inicial, en la que se incluye la caracterización conceptual del vector y de las diferentes líneas de trabajo que lo integran, así como una reseña de lo realizado hasta el momento.

En el caso del vector Sistema Ferroviario, dicha publicación fue emitida en el mes de noviembre de 2022, con la participación de nuestra Facultad de Ingeniería UBA, el Centro de Estudios de Transporte del Área Metropolitana de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo UBA, CETAM, el Programa Interdisciplinario de la UBA sobre Desarrollo, PIUBAD, y la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF.

### 2022. Vector Sistema Ferroviario. Primera publicación general (+)

A su vez, dado el carácter transversal de la mayor parte de las acciones realizadas en el marco de este vector, la reseña correspondiente se presenta ordenada de acuerdo a las siguientes categorías (puede accederse a más información haciendo clic en cada una):



- [Divulgación y fortalecimiento de redes de cooperación](#)
- [Vinculación tecnológica](#)
- [Articulación con formación de grado, posgrado y doctorado](#)

### Actividades y publicaciones recientes

2024. Manual de diseño geométrico de vías. Análisis de diseño geométrico de vía y su aplicación a la infraestructura ferroviaria nacional [\(+\)](#)

2023. 8vo Seminario Internacional Ferroviario ALAF - Gestión y proyectos ferroviarios para América Latina [\(+\)](#)

2023. La integración ferroviaria del Mercosur [\(+\)](#)



## Servicios de transporte ferroviario

### Caracterización conceptual

Para contribuir a la reflexión en torno a esta temática se recurrió al conocimiento de docentes del Departamento de Transporte de la Facultad de Ingeniería UBA, en particular el Ing. Nicolás Berardi, quien también desarrolla su carrera profesional en la empresa Trenes Argentinos Infraestructura y en la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF. El Ing. Berardi aportó un texto de caracterización conceptual, del cual se reproduce un breve extracto a continuación (la caracterización de lo que se entiende por Sistema Ferroviario, también aportada por el Ing. Berardi, está disponible en la [publicación general](#) ya mencionada).

En nuestros tiempos son abundantes los estímulos que fomentan el deseo de viajar; vuelos, cruceros, trenes, vehículos y cualquier tipo de artefacto que traslade personas permiten captar la imaginación y suscitar sentimientos de emoción y fantasía. El simple hecho de viajar puede constituir a menudo un placer y, por lo tanto, se emprende por el simple hecho de hacerlo.

Sin embargo, para definir al ferrocarril como servicio de transporte, es necesario sumergirse en aquello que esencialmente lo constituye como tal y que le da razón de ser. Pues la inmensa mayoría de los desplazamientos no se hacen por gusto y, de hecho, no se llevarían a cabo si no fuera por algún objetivo adicional o compensatorio. Es decir, el deseo -o la necesidad- de estar en el lugar A más que en el lugar B.

Más explícitamente, el transporte de mercancías viene motivado exclusivamente por el hecho de que están en un determinado lugar, pero necesitan estar en otro. De allí que es preciso considerar al transporte en general como un servicio intermediario, como un medio para un fin y no como un fin en sí mismo.

Por lo expuesto hasta aquí, queda de manifiesto que el transporte no se constituye (salvo excepciones, como el caso de ciertos viajes que representan un atractivo turístico en sí mismo) como un bien de consumo final. Por lo tanto, se busca la máxima reducción posible del tiempo implicado, tanto de pasajeros como de cargas, al no agregar este valor -sino más bien reducirlo- al servicio brindado.



Sin embargo, es necesario remarcar que el criterio de eficiencia económica no es el único posible cuando se lo juzga desde el punto de vista social. Se interpone allí un criterio de equidad y de impacto en el bienestar general. El transporte es un servicio necesario para todos los usuarios, por lo que disponer de tarifas subsidiadas por los gobiernos en modos de transporte público, como es el ferrocarril, resulta necesario para fomentar el uso de transporte masivo frente al transporte en automóvil privado –con todos los beneficios que esto aporta respecto de la no saturación del sistema en general, desde el punto de vista ambiental y en cuanto a la seguridad de las personas–, así también como mecanismo de redistribución equitativa de los ingresos nacionales en un sentido de justicia social.

Queda en evidencia a partir de esta breve caracterización conceptual el rol indelegable de los servicios de transporte ferroviario para el desarrollo y bienestar de nuestra comunidad, para lo cual deben atenderse especialmente dimensiones tales como la intermodalidad –para promover una integración efectiva y sinérgica con otros medios de transporte–, seguridad operacional, accesibilidad y calidad, que den sustento a altos niveles de profesionalismo y eficiencia de los servicios brindados.

Desde el prisma ferroviario, ello se traduce en trenes que accedan a puertos, centros logísticos, polos productivos, centros de trasbordo, etc.; que al mismo tiempo se edifiquen sobre una cultura de seguridad en el transporte, basada en factores técnicos, pero también humanos; que conecten las economías regionales; que se desplieguen con capilaridad en las ciudades y con tarifas accesibles para los sectores más vulnerables, de modo que se garanticen criterios de justicia social; y, finalmente, que se preste en forma ágil, regular y puntual, asumiendo que el tiempo de los usuarios es determinante para la producción del servicio. El ferrocarril es el medio, este es el sentido.

**Contribuyen al desarrollo de esta línea de trabajo:** docentes del Departamento de Transporte de la Facultad de Ingeniería UBA; Programa Interdisciplinario de la UBA sobre Desarrollo, PIUBAD; Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF.



# Desarrollo e integración territorial

## Caracterización conceptual

Para contribuir a la reflexión en torno a esta temática se recurrió al conocimiento de investigadores del Centro de Estudios de Transporte del Área Metropolitana de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo UBA, en particular el Mg. Maximiliano Velázquez, quien aportó un texto de caracterización conceptual, del cual se reproduce un extracto a continuación.

Los sistemas de transporte juegan un rol central en la organización de los territorios. Concurren a implementar distintos modelos de desarrollo productivo y estructura socioespacial tanto en las escalas urbanas como regionales. Consideramos que la movilidad está siempre localizada y materializada, ya que a partir de las infraestructuras performatiza y configura el espacio de vida, lo que puede observarse como un imbricado proceso socio-tecnológico de mediación que en el caso del ferrocarril involucra tanto a la infraestructura como a los saberes y prácticas operativas y de gestión. Así, la distribución espacial de los sistemas de transporte determina patrones de concentración creando zonas de conectividad, de centralidad y de promoción socioproductiva, pero consecuentemente determinando zonas de desconexión, periféricas y por lo tanto de exclusión y fragmentación.

El ferrocarril ha tenido históricamente un rol preponderante en la conformación territorial de gran parte de los países latinoamericanos, con particularidad en la República Argentina. Fue el símbolo del progreso técnico durante el siglo XIX definiendo espacialmente el asiento de los encadenamientos productivos en la incorporación de la joven nación a los mercados mundiales, desarrollado sin una planificación integral sino ramal a ramal sirviendo al espacio territorial al que le prestaba servicio.

La relación capitales-puertos-ferrocarriles conformó una particular forma de articulación territorial que fomentó el desarrollo un capitalismo periférico dependiente centrado en la exportación de productos primarios hacia los países centrales, con bajo o nulo valor agregado, de naturaleza estacional entre la producción y los puertos de exportación, de direccionalidad definida y con elevando los costos de mantenimiento de infraestructuras y material rodante. Las líneas y ramales de explotación forestal, hidrocarburífera y minera definieron diferentes calidades



de servicios para el cumplimiento de la expectativa de utilización ferroviaria. En Argentina, Brasil y México el desarrollo del riel fue extenso, aunque su utilización históricamente se concentró en pocas líneas troncales, siendo gran parte de los ramales de operación puntual y ocasional.

Aunque el paradigma agroexportador marcó una direccionalidad definida, simultáneamente permitió flujos inversos, llevando insumos y bienes importados hacia los pueblos del interior y, posteriormente, con las experiencias de orientación hacia el desarrollo interno de los países, permitió consolidar algunos corredores de cargas productivos de movilidad no estacional sino permanente. En algunas pocas ciudades se desarrollaron servicios urbanos de pasajeros que dieron soporte al crecimiento de la mancha urbana y potenciaron la movilidad cotidiana masiva. Entre ciudades y localidades se conformaron algunos servicios interurbanos y de larga distancia de bajas prestaciones y frecuencias ya que, por la forma de distribución poblacional, fuertemente concentrada en pocas ciudades y menos densa en las localidades del interior, fue de bajas prestaciones y frecuencias; contrariamente a lo sucedido en Norteamérica, en la India y en sudeste asiático, los casos latinoamericanos sufrieron la desigual distribución poblacional en el territorio, centrada en la ciudad primada y unas pocas ciudades de rango medio. Recién a mediados del siglo XX con la aparición del turismo algunos pocos ramales tuvieron estacionalmente un mayor desarrollo, ejemplificado en el caso argentino con la línea a Mar del Plata, y con la aparición de servicios promocionados a Bariloche y las sierras de Córdoba. Nos interesa resaltar la vinculación entre ferrocarril, el desarrollo productivo y los modelos de organización socioterritorial.

Por último, vale la pena señalar que los cambios de paradigma en la logística global, el uso intensivo del contenedor para el comercio exterior y la exitosa experiencia mundo en el uso de cargas de comercio interior, requiere de un ferrocarril con redundancia de red, múltiples puntos de carga y descarga intermodales y mayores frecuencias, lo cual implica definir nuevos desvíos y un control operativo con mayor uso de tecnologías informáticas. Un cambio en la política comercial de las empresas ferroviarias públicas o concesionadas que centre su actividad en el negocio de la logística integral en las diversas escalas territoriales. En pasajeros, la potencialidad de desarrollar trenes de cercanías en el interior del país conlleva a mejorar la distribución modal hacia modalidades ambientalmente más sustentables. Sin embargo, éstas y otras oportunidades están condicionadas a definir la orientación general del desarrollo territorial del país que complemente los vectores de desarrollo tradicionales de una economía primarizada, hacia una



mayor complejidad y articulación industrial y de servicios con mayor aporte de la ciencia y la tecnología, con mayor armonía y equidad socioterritorial, en línea con el cumplimiento de la agenda de cambio climático y de eficiencia energética.

**Contribuyen al desarrollo de esta línea de trabajo:** investigadores del Centro de Estudios de Transporte del Área Metropolitana de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo UBA; docentes del Departamento de Transporte de la Facultad de Ingeniería UBA; Programa Interdisciplinario de la UBA sobre Desarrollo, PIUBAD; Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF.



## Desarrollo tecnológico e industrial

### Caracterización conceptual

Para contribuir a la reflexión en torno a esta temática se recurrió al conocimiento del Ing. Mariano Fernandez Soler, graduado de la Especialización en Ingeniería Ferroviaria de la Facultad de Ingeniería UBA, Gerente de Gestión de la Innovación en la empresa Ferrocarriles Argentinos SE y responsable del Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF), quien aportó un texto de caracterización conceptual, el cual se reproduce a continuación.

Podemos observar nuestra historia en lo referido al desarrollo de la industria ferroviaria y nos invadirá una inmediata sensación de asombro y maravilla. Fuimos capaces de muchos logros tecnológicos. Enseguida aparece una melancolía comparativa. No debemos detenernos allí. Habrá que desempolvar el disfraz de valiente y salir a tropezar (como dice una canción de nuestro rock), recorriendo un nuevo camino virtuoso.

La evolución de la tecnología ferroviaria y del sistema ferroviario nacional nos ofrecen, aquí y ahora, la oportunidad de incorporar conocimiento e innovación a partir de desarrollos argentinos.

Desde repuestos para el funcionamiento de trenes adquiridos en China hasta soluciones tecnológicas singulares, complejas y modernas -a la altura de las desarrolladas por países con mayor nivel de recursos asignados a esta función-, hemos podido concretar en el país en los últimos años diferentes productos y servicios orientados tanto a la sustitución de importaciones, como a la generación de productos exportables.

En varios de estos desarrollos ha participado la empresa estatal Trenes Argentinos Operaciones, la cual desde 2014 intensificó sus esfuerzos en este sentido promoviendo la conformación de una red de conocimiento y cooperación en la cual participan activamente cámaras empresariales como ADIMRA, y diferentes organismos el sistema científico- tecnológico nacional como INTI, CONICET, CONEA, CONAE-VEG y diversas Universidades Públicas, habiéndose incorporado recientemente a esta red la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF, y habiéndose potenciado la interacción y el desarrollo de proyectos en conjunto con las empresas estatales Trenes Argentinos Infraestructura y Trenes Argentinos Cargas.



Esta experiencia se desarrolló bajo el concepto del Triángulo de Sábato -y su versión más actual, la Triple Hélice del Desarrollo-, logrando la articulación virtuosa entre el sector gubernamental, el sector científico–tecnológico y el sector privado, focalizados en atender necesidades concretas del sistema ferroviario, con varios casos de éxito alcanzados.

En este sentido, considerando que el Estado nacional es uno solo y para profundizar lo realizado hasta el momento, resulta interesante pensar en la posibilidad de generar un nodo interinstitucional que permite potenciar este tipo de experiencias. Hoy, este pensamiento se ha plasmado, desde noviembre de 2020, en la Resolución 289/20 del Ministerio de Transporte, que crea en conjunto con el Ministerio de Desarrollo Productivo y el Ministerio de Ciencia y Técnica, al Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF).

La comunión técnica y las ideas para el desarrollo nacional existen y son concretas, muchas de ellas están en marcha. Los profesionales y técnicos argentinos poseen, en el sector público y privado, sin duda alguna, la capacidad para llevarlas adelante. Tenemos por delante desafíos muchas veces vinculados a cómo nos organizamos, a cómo disponemos adecuadamente de fondos públicos y privados para el desarrollo y cómo actuamos con agilidad, sin olvidarnos del tiempo como uno de los recursos fundamentales.

Debemos contar con objetivos de desarrollo adecuados a nuestro sistema ferroviario y a nuestro entorno. Podemos nutrirnos también de los saltos tecnológicos que ha dado el mundo desarrollado. La puerta al desarrollo ferroviario está abierta y las oportunidades están al alcance de la mano. Necesitamos organizarnos.

**Contribuyen al desarrollo de esta línea de trabajo:** Docentes del Departamento de Transporte de la Facultad de Ingeniería UBA; Programa Interdisciplinario de la UBA sobre Desarrollo, PIUBAD; Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF. También realizó valiosos aportes; Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF).



## Divulgación y fortalecimiento de redes de cooperación

Una de las actividades fundantes del vector Sistema Ferroviario fue la cooperación con la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF, para la organización del 4to Seminario Internacional para el Desarrollo Integral del Sistema Ferroviario, llevado adelante en 2019.

En dicho encuentro tuvieron lugar disertaciones de importantes referentes de Argentina, el resto de Latinoamérica, y Europa. A su vez, como corolario de dicho encuentro, se publicó una serie de gacetillas que concentraron lo expresado en algunos de los principales paneles desarrollados:

2019. Ferrocarril como sistema [\(+\)](#)

2019. Ferrocarril, territorio e integración intermodal [\(+\)](#)

2019. Ferrocarril e industria [\(+\)](#)

2019. Ferrocarril e innovación tecnológica [\(+\)](#)

Luego, en 2020, se desarrolló en formato webinar el encuentro titulado ‘Ferrocarril, integración y desarrollo territorial’, con el cual se logró seguir fortaleciendo el abordaje de dicha importante dimensión del sistema ferroviario. Disertaron en el encuentro ponentes del Consejo Económico para América Latina y el Caribe, CEPAL, del Ministerio de Obras Públicas de la Nación y de la empresa Trenes Argentinos Cargas.

2020. Ferrocarril, integración y desarrollo territorial [\(+\)](#)

En 2022, se incluyó en la Semana de la Ingeniería el encuentro ‘Trenes Argentinos Cargas. Realidad actual y proyección de una empresa estratégica’, en el cual el presidente de dicha empresa, Daniel Vispo, hizo un repaso acerca de las obras que el Estado argentino se encontraba impulsando en el sistema nacional de transporte ferroviario de cargas y cómo dichas obras impactaron en el incremento del transporte de cargas por ferrocarril nuestro país.

2022. Trenes Argentinos Cargas. Realidad actual y proyección de una empresa estratégica [\(+\)](#)



A su vez, desde el vector Sistema Ferroviario se acompañó la realización del seminario técnico titulado “Gestión y operación de Trenes Argentinos Cargas” (julio de 2022) en la sede de ALAF. Durante dicha jornada, que se constituyó como una continuidad de la celebrada en la Facultad de Ingeniería UBA el mes anterior, los referentes de Operación de las distintas líneas de cargas operadas por Trenes Argentinos Cargas (Ferrocarriles Belgrano, Urquiza y San Martín) presentaron la evolución de las obras y el transporte de cargas en cada línea y los desafíos a futuro en materia de proyectos y vinculación nacional e internacional. Asimismo, se hizo un recorrido por las tareas que se desarrollan para la gestión de los talleres y del material rodante y por la gestión comercial de la empresa, sumamente importante para asegurar la competitividad del servicio ferroviaria dentro del sistema nacional de transporte de cargas.

#### 2022. Gestión y operación de Trenes Argentinos Cargas [\(+\)](#)

En 2023, se llevó adelante junto a la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, ALAF, el encuentro ‘La integración ferroviaria del Mercosur’, en el que participaron disertantes de la empresa Trenes Argentinos Cargas; del Ministerio de Transporte de Uruguay; y de la empresa Rumo Logística (Brasil).

#### 2023. La integración ferroviaria del Mercosur [\(+\)](#)

Por último, en 2023 también se llevó adelante el 8vo Seminario Internacional Ferroviario organizado por la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles (ALAF), cuyo lema fue “Gestión y proyectos ferroviarios para América Latina”, en el que se realizaron disertaciones focalizadas en la red y proyectos ferroviarios en países vecinos como Brasil y Uruguay, y, en lo respectivo a Argentina, con foco en la reparación histórica del ferrocarril Belgrano Sur, la recuperación integral del ferrocarril Mitre y la implementación del Sistema ATS en el AMBA.

#### 2023. 8vo Seminario Internacional Ferroviario ALAF - Gestión y proyectos ferroviarios para América Latina” [\(+\)](#)



## Vinculación tecnológica

En el año 2021 se llevó adelante un Proyecto de Desarrollo Estratégico UBA titulado 'Desarrollo de Procedimientos para la calificación de soldaduras, soldadores e inspectores de soldaduras de rieles ferroviarios', el cual se orientó a desarrollar un esquema integral de procedimientos vinculado a la ejecución de soldadura aluminotérmica, atendiendo las demandas actuales en relación a las nuevas tecnológicas incorporadas a la superestructura de vías en nuestro país, teniendo en cuenta los más altos estándares de calidad y seguridad operacional.

Sus entes demandantes fueron las empresas Trenes Argentinos Infraestructura, Trenes Argentinos Operaciones y Trenes Argentinos Capital Humano, siendo su fin último certificar procesos y competencias que tiendan a profesionalizar las aptitudes de los los/as soldadores/as y de los/as inspectores/as de esas mismas soldaduras.

Se desarrollaron en el marco del proyecto tres manuales/normas de competencias:

- Manual de validación de procedimientos de soldaduras aluminotérmicas
- Norma de competencia laboral del soldador aluminotérmico de rieles
- Norma de competencia laboral del inspector de soldadura aluminotérmica

Dichos manuales se han puesto a prueba en la ejecución de soldaduras aluminotérmicas en los talleres de Trenes Argentinos Capital humano, y proponen ser la guía para un esquema integral de certificación de normalización del proceso. Las soldaduras ejecutadas están siendo calificadas por el Laboratorio de Materiales y Estructuras (LaME) y el Departamento de Mecánica de la Facultad de Ingeniería UBA.

Como aporte a esa implementación, el Centro Nacional de Capacitación Ferroviaria (CENACAF), perteneciente a Trenes Argentinos Capital Humano construyó un "Taller de Soldadura Aluminotérmica" que permite realizar prácticas, evaluaciones y certificaciones para las soldaduras y soldadores.

Se trata de un hito muy importante para los objetivos de este vector de trabajo, dado que da muestras del compromiso de actores relevantes del sistema ferroviario con sus iniciativas.



También en 2021, con continuidad en 2022, se llevó adelante el Proyecto de Desarrollo Estratégico UBA ‘Observatorio Ferroviario para Latinoamérica’, el cual se propuso contribuir a fortalecer los lazos de vinculación de los países de la región en términos normativos, comerciales, de sus capacidades industriales y tecnológicas, de sus capacidades académicas y, finalmente, de sus características operativas y tecnológicas, así como disponibilizar información valiosa para la gestión del sistema a nivel regional.

Como resultado se publicó en la página web de la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles (<https://alaf.int.ar/institucional/>) lo relevado en lo que respecta a: red ferroviaria, estadísticas de operación, capacidades técnicas e industrias, capacidades académicas y de formación, normas técnicas, proyectos de integración, ambiente, e igualdad de género. A su vez, se mantiene el trabajo colaborativo en torno al Observatorio, en miras de su mejora continua, incorporando nuevas funcionalidades, en particular con herramientas geo-referenciadas.

También se llevó adelante el Proyecto de Desarrollo Estratégico UBA ‘Especificación basada en el desempeño para la prevención de defectos en la producción de durmientes pretensados de hormigón, enfoque multidisciplinar’, el cual tuvo como objetivo desarrollar recomendaciones de diseño basadas en el desempeño para la producción de este producto y sus correspondientes procedimientos de control, a partir de la validación de hipótesis de daño que asocia esfuerzos iniciales y evolución temprana de resistencia del hormigón. En ese marco se avanzó en la modelación numérica de muestras de durmientes para la evaluación de solicitaciones en etapa de producción, en la producción a escala real de estos elementos y en la calibración en laboratorio y posterior puesta a prueba en fábrica de un procedimiento de inspección que incorpora la utilización de métodos no destructivos (medida de resistividad eléctrica).

Por último está en desarrollo el Proyecto de Desarrollo Estratégico UBA “Análisis de criterios de diseño geométrico de vía y su aplicación a la infraestructura ferroviaria nacional”, basado en el Trabajo de Integración Final realizado por el Ing. Pablo A. Amor en el marco de la Especialización en Ingeniería Ferroviaria dictada en la FIUBA, el cual tuvo como objetivo desarrollar un manual de diseño geométrico que sirva como guía de estudio a alumnos de grado y posgrado, de referencia para aquellos que se inician en la materia en la actividad laboral, y como herramienta de consulta para quienes sean más experimentados en la materia. Asimismo, brinda criterios de diseño aplicables a la infraestructura ferroviaria nacional y como base para la actualización de la normativa vigente.



En dicho marco, para cada elemento de diseño se procedió a describir en primera instancia la base teórica. Luego, se analizó la normativa vigente en el país, así como la normativa de administraciones extranjeras y recomendaciones de diferentes autores, generando de dicho análisis criterios que sean aplicables a la realidad argentina, tanto en materia de la infraestructura existente como de tecnología, considerando un pensamiento que reconozca las limitaciones económicas presentes.

2024. Manual de diseño geométrico de vías. Análisis de diseño geométrico de vía y su aplicación a la infraestructura ferroviaria nacional [\(+\)](#)



## **Articulación con formación de grado, posgrado y doctorado**

Se han impulsado y acompañado múltiples trabajos finales y tesis de grado, posgrado y doctorado, realizados en articulación con los ejes temáticos estratégicos del vector y con sus principales iniciativas en curso:

### **Doctorado**

Durmientes - Melina Scasserra (en curso). Título: “Diseño prestacional y sustentable de durmientes monobloque de hormigón pretensado”

### **Posgrado (Especialización en Ingeniería Ferroviaria – Trabajo Final)**

Soldaduras - Gustavo Guaita (finalizado). Título: “Normalización del proceso de soldadura aluminotérmicas en rieles” \*

Diseño Geométrico - Pablo Amor (finalizado). Título: “Análisis de criterios de diseño geométrico de vía y su aplicación a la infraestructura ferroviaria nacional” \*

\* Se destaca que ambos trabajos sirvieron como antecedente para el impulso de Proyectos de Desarrollo Estratégico UBA reseñados en el apartado sobre vinculación tecnológica de este vector.

### **Posgrado (Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana - Tesis)**

Desarrollo Sustentable - Nicolás Berardi (en curso). Análisis de los aportes de los subsistemas ferroviarios a los sistemas ciudades.

### **Grado**

Acceso a terminal portuaria Campana – Sofía Chiofalo / Franco Cabrera (Trabajo Profesional, Ing. Civil)

Ampliación operativa Tren de las Sierras – Tomás Arroyo / Caspar Wagener / Javier Silveyra (Trabajo Profesional, Ing. Civil)

Análisis de variables operativas en nuevos sistemas de monitoreo y control de trenes en la Línea Mitre, Ramal Retiro / Tigre – Juan Ceferino Alvelo (Tesis, Ing. Industrial)

Anteproyecto de Rehabilitación del ramal Haedo-Caseros - Andrés Gorse, Andrés Humarán y Tomás Gayoso (Trabajo Profesional, Ing. Civil)



Anteproyecto de acceso ferroviario a la Terminal Tecplata, Puerto de La Plata – José Pérez Rinaldi, Florencia Wyler, Guido Napolitano (Trabajo Profesional, Ing. Civil)

Anteproyecto de vinculación traza Avia Terai – Barranqueras, Ferrocarril Belgrano Cargas – Joaquín Lara, Cristian Falkinhoff, Ignacio Figueredo (Trabajo Profesional, Ing. Civil)

Anteproyecto de adecuación del Taller Ferroviario Villa Luro, Línea Sarmiento – Santiago Nieto, Tomás Zubiri, Ignacio Perez Mairet (Trabajo Profesional, Ing. Civil)