



Universidad Nacional de Lanús
Resolución de Consejo Superior

RCS- 133 - 2025 - UATACS-SAJI #UNLa

13/08/2025

Remedios de Escalada

Creación de la carrera de Ingeniería Ferroviaria

VISTO, el EXP-2098-2025-AME-DDME-SAJI#UNLa correspondiente a la 6ª Reunión del Consejo Superior del año 2025, el EXP-2021-2025-AME-DDME-SAJI#UNLa de fecha 01 de agosto de 2025, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Secretaria Académica eleva la propuesta de creación de la carrera en Ingeniería Ferroviaria, presentada por el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico;

Que, la creación de la nueva carrera en Ingeniería Ferroviaria resulta de especial relevancia para la UNLa, dado que pretende profundizar y ampliar las actividades académicas que hasta ahora se vienen desarrollando en la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias;

Que, crear una Ingeniería Ferroviaria en la UNLa, responde ampliamente a su Proyecto Institucional, el cual establece conceptual y estatutariamente la determinación de responder a las necesidades de la sociedad local, regional y nacional, como parte del ejercicio de la responsabilidad que le cabe a la Universidad pública en su carácter de integrante del Estado Nacional;

Que, la carrera de Ingeniería Ferroviaria que se presenta, formará profesionales idóneos, autónomos y responsables, fundamentados en una sólida formación en tecnologías y ciencias básicas, que le permitirán responder a las problemáticas regionales, diseñar y proyectar sistemas de transporte seguros, eficientes tanto para pasajeros como para productos y materias primas; y estar a la vanguardia en cuanto al conocimiento e implementación de los principales avances mundiales;



Que, como antecedentes en referencia a la resolución de problemas reales del sistema ferroviario se menciona que a lo largo de estos años, desde la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias, se suscribieron más de quince convenios con distintos organismos de investigación, tecnológicos, educativos, empresariales con los que se desarrollan actividades específicas que fortalecen la formación de los estudiantes, a la vez que permiten la inserción laboral de los mismos mediante pasantías y posibilitan el desarrollo profesional de los y las graduados/as;

Que, un número importante de trabajadores ferroviarios han cursado la licenciatura o la tecnicatura, a fin de lograr su profesionalización académica;

Que, desde la creación de la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias, se han graduado más de cincuenta profesionales universitarios que en su mayoría se encuentran cumpliendo funciones en altos cargos dentro de empresas ferroviarias estatales, privadas, nacionales y del exterior, lo que da cuenta de la elevada calidad de formación que han recibido por parte de la UNLa;

Que, en este sentido se destaca que los egresados de la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias de la UNLa tienen una alta tasa de ocupación en el ámbito ferroviario en puestos operativos, de control y jerárquicos. Este antecedente fundamenta la necesidad de la creación de la ingeniería ferroviaria, pues los futuros graduados, al momento de acreditar sus funciones y actuaciones contarán con los conocimientos y las actividades reservadas específicas del área ferroviaria, logrando la independencia profesional que le confiere el título de grado con las actividades reservadas explicitadas en su Plan;

Que, asimismo, el área ferroviaria académica de la UNLa cuenta actualmente con un plantel de docentes investigadores/as consolidado que en su mayoría son ingenieros/as con amplia experiencia laboral en el sistema;

Que, muchos han desempeñado o desempeñan niveles gerenciales con vasta experiencia en docencia universitaria de grado y posgrado; han sido pares evaluadores de otras carreras de ingeniería ferroviaria y han desarrollado diseños curriculares para la formación continua de técnicos para la electrificación ferroviaria, entre otras actividades pertinentes, razones por las cuales pueden asumir el compromiso de la creación e implementación de la Ingeniería ferroviaria propuesta;



Que, la estructura curricular y la propuesta académica de la Ingeniería Ferroviaria que se presenta, se enmarca en la Resolución 2021-1625-APN-ME en cuanto a contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación, práctica, estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería ferroviaria y actividades profesionales reservadas;

Que, el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Ferroviaria de la UNLa, se focaliza en procesos de operación y mantenimiento del sistema ferroviario, con especial atención en la seguridad operacional. Estos conceptos, se encuentran ampliamente desarrollados en los bloques de tecnologías aplicadas y de ciencias y tecnologías complementarias, siendo el eje integrador la planificación, dirección y control de los procesos de operación, de mantenimiento y de seguridad operacional del sistema ferroviario;

Que, la formación práctica del/la futuro/a ingeniero/a ferroviario/a está orientada a desarrollar, de manera gradual a lo largo del plan de estudios, competencias que lo capacitan para el desempeño de las Actividades Reservadas. Tal formación práctica se cumplimenta en espacios académicos, laborales, de investigación, de cooperación y de vinculación, a través de visitas técnicas y/o pasantías, participación en congresos, proyectos de investigación/voluntariado/cooperación, capacitaciones extracurriculares, que pueden ocurrir en entornos de aprendizaje, como aulas, laboratorios, talleres, centros, institutos y/o entornos digitales vinculados con la problemática ferroviaria;

Que, la propuesta de creación de la Ingeniería Ferroviaria fue aprobada por el Consejo Departamental conforme Acta de fecha 28 de julio de 2025, y la misma responde a los lineamientos académicos e institucionales de la UNLa;

Que, en su 6^a Reunión del año 2025 el Consejo Superior ha evaluado la propuesta y la misma ha sido objeto de tratamiento específico por parte de la Comisión de Asuntos Académicos del Consejo Superior y no se han formulado objeciones;

Que, es atributo del Consejo Superior normar sobre el particular, conforme lo establecido en el Artículo 34 inciso 7) del Estatuto de la Universidad Nacional de Lanús;

Por ello;



EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LANÚS
RESUELVE:

ARTICULO 1º: Aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Ferroviaria, presentada por el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico.

ARTICULO 2º: Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Ferroviaria, presentada por el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico; conforme el Anexo que se acompaña y forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 3º: Regístrese y comuníquese. Cumplido, archívese.

INGENIERÍA FERROVIARIA

ÍNDICE

Ítem	Contenido	Página
1	Denominación de la Carrera	2
2	Título a Otorgar	2
3	Modalidad de la Carrera	2
4	Ubicación en la Estructura Institucional	2
5	Fundamentación de la Carrera	2
6	Actividades Reservadas al Título de Ingeniero Ferroviario	5
7	Perfil del/la Graduado/a en Ingeniería Ferroviaria	5
8	Alcances del Título de Ingeniero/a Ferroviario/a	6
9	Duración de la Carrera	8
9.1	Carga Horaria Total	8
10	Requisitos de Ingreso	8
11	Organización Curricular	8
12	Estructura Curricular del Plan de Estudio de la Ingeniería Ferroviaria.	9
13	Formación Práctica	12
13.a	Formación Práctica Curricular	13
13.b	Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS)	13
14	Distribución, en Bloques, de las Unidades Curriculares del Plan de Estudio	13
15	Grilla de Composición de los Ejes Transversales	17
16	Contenidos Mínimos de las Unidades Curriculares del Plan de Estudio	19
17	Metodología de la Enseñanza y Evaluación	30
18	Evaluación Curricular y Seguimiento	30
19	Plantel Docente	31
20	Infraestructura Disponible	32
20.1	Biblioteca	33
20.2	Plan de Infraestructura a Desarrollar	33
21	Convenios	34
22	Proyectos de Investigación	35
22.1	Amílcar Herrera Ejecutados	35
22.2.	Secretaría de Políticas Universitarias	36
22.3	PIO CONICET	36
22.4	Proyectos de Investigación Amílcar Herrera en Desarrollo, 2024	36

1. Denominación de la Carrera: Ingeniería Ferroviaria.

2. Título a Otorgar: Ingeniero/a Ferroviario/a.

3. Modalidad de la Carrera: La carrera tiene modalidad presencial.

4. Ubicación en la Estructura Institucional: La carrera se ubica en el Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la Universidad Nacional de Lanús.

5. Fundamentación de la Carrera:

La creación de la nueva carrera en Ingeniería Ferroviaria resulta de especial relevancia para la UNLa, dado que pretende profundizar y ampliar las actividades académicas que hasta ahora se vienen desarrollando en la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias.

Crear una Ingeniería Ferroviaria en la UNLa, responde ampliamente a su Proyecto Institucional, el cual establece conceptual y estatutariamente la determinación de responder a las necesidades de la sociedad local, regional y nacional, como parte del ejercicio de la responsabilidad que le cabe a la Universidad pública en su carácter de integrante del Estado Nacional.

Como antecedentes, se destaca que la Licenciatura en Tecnología Ferroviaria de la UNLa se creó por Resolución del CS N°195 en el año 2011 teniendo en cuenta el emplazamiento de la Universidad, que ocupa espacios e infraestructuras que pertenecieron al ferrocarril, colindante con la Estación Remedios de Escalada de la línea del Ferrocarril Roca y los Talleres Ferroviarios más importantes de la misma línea, así como la cercanía de la Estación Constitución, cabecera de dicha línea y en la que se encuentran sus oficinas centrales y dependencias de organismos ferroviarios como el Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria, CENADIF. También su ubicación territorial le permite estar en contacto con otras dependencias de la citada línea, tales como la base de operaciones de electrificación, cabina de señales, taller de artesanos y depósito de Vía Obras, todos en Temperley, el Depósito Base y Taller de Material Rodante Llavallol y el Centro Nacional de Capacitación Ferroviaria, dependiente de Ferrocarriles Argentinos Sociedad del Estado en Temperley-Turdera.

La cercanía con el mencionado sector ferroviario, ha permitido el constante intercambio de espacios y áreas técnicas, como también de profesionales, docentes y trabajadores lo que favoreció la conformación del plantel docente de la Licenciatura a partir de los profesionales especializados del sector.

Estas condiciones fueron promotoras del continuo acceso de profesores y estudiantes a los organismos oficiales y empresas relacionadas con la actividad ferroviaria, a través de actividades como la realización de prácticas académicas de los estudiantes, pasantías laborales, desarrollo conjunto de proyectos de investigación y actualización de contenidos vinculada a la realidad de la actividad ferroviaria.

Asimismo, se destaca que, un número importante de trabajadores ferroviarios ha cursado la licenciatura o la tecnicatura, a fin de lograr su profesionalización académica. Por otro lado, se destaca que, desde la creación de la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias, se han graduado más de cincuenta profesionales universitarios que en su mayoría se encuentran cumpliendo funciones en altos cargos dentro de empresas ferroviarias estatales, privadas, nacionales y del exterior, lo que da cuenta de la elevada calidad de formación que han recibido por parte de la UNLa. En este sentido se destaca que los egresados de la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias de la UNLa tienen una alta tasa de ocupación en el ámbito ferroviario en puestos operativos, de control y jerárquicos. Este antecedente fundamenta la necesidad de la creación de la ingeniería ferroviaria, pues los futuros graduados, al momento de acreditar sus funciones y actuaciones contarán con los conocimientos y las actividades reservadas específicas del área ferroviaria, logrando la independencia profesional que le confiere el título de grado con las actividades reservadas explicitadas en su Plan.

En la actualidad, a nivel regional, existe una gran demanda de profesionales que tengan sólidos conocimientos ferroviarios que le permitan no sólo calcular, proyectar, dirigir y/o certificar la construcción y la operación de todo el sistema ferroviario, como material rodante, sistemas de señalización, entre otras cuestiones, sino que además debe tener una formación especializada que le posibilite modernizar y optimizar las vías, señales y sistemas de transporte mejorando la eficiencia y seguridad de los servicios urbanos, de cargas y/o metrotranvías.

De este modo, teniendo en cuenta que Remedios de Escalada es un nodo ferroviario clave en el área metropolitana de Buenos Aires a través de la línea ferroviaria Roca y los talleres ferroviarios ubicados en la estación de la misma localidad, se fomentaría la formación de ingenieros que revitalizarían la industria local; mejorando la realidad socioproductiva del sector e industrial de la región.

Argentina está reinvertiendo en ferrocarriles, por lo que una ingeniería en la UNLa podría ser un centro de innovación para todos los proyectos de desarrollo. Así mismo la ubicación estratégica de la Universidad, cercana a puertos y centros logísticos, sumada al sistema de vías, a los talleres ferroviarios y a la infraestructura existente en el campus de la UNLa, la hace ideal para el desarrollo de una ingeniería ferroviaria cuyos egresados manejen principios científicos y tecnología aplicada clave para la industria de los trenes y para el transporte guiado. Por lo tanto una ingeniería ferroviaria en Remedios de Escalada no sólo aportaría mejoras en la infraestructura actual del sistema ferroviario, sino que recuperaría la identidad ferroviaria de la zona, generaría empleo y posicionaría a Lanús y a la UNLa como un polo tecnológico y logístico clave para el desarrollo del transporte regional.

La Ingeniería Ferroviaria que se presenta, formará profesionales idóneos, autónomos y responsables, fundamentados en una sólida formación en tecnologías y ciencias básicas, que le permitirán responder a las problemáticas regionales, diseñar y proyectar sistemas de transporte seguros, eficientes tanto para pasajeros como para productos y materias primas; y estar a la vanguardia en cuanto al conocimiento e implementación de los principales avances mundiales.

Como antecedentes en referencia a la resolución de problemas reales del sistema ferroviario se menciona que a lo largo de estos años, desde la Licenciatura en Tecnologías Ferroviarias, se suscribieron más de quince convenios con distintos organismos de investigación, tecnológicos, educativos, empresariales con los que se desarrollan actividades específicas que fortalecen la formación de los estudiantes, a la vez que permiten la inserción laboral de los mismos mediante pasantías y posibilitan el desarrollo profesional de los graduados.

Asimismo, el área ferroviaria académica de la UNLa cuenta actualmente con un plantel de docentes investigadores consolidado que en su mayoría son ingenieros con amplia experiencia laboral en el sistema. Muchos han desempeñado o desempeñan niveles gerenciales con vasta experiencia en docencia universitaria de grado y posgrado; han sido pares evaluadores de otras carreras de ingeniería ferroviaria y han desarrollado diseños curriculares para la formación continua de técnicos para la electrificación ferroviaria, entre otras actividades pertinentes, razones por las cuales pueden asumir el compromiso de la creación e implementación de la Ingeniería ferroviaria propuesta.

La estructuración curricular y la propuesta académica de la INGENIERÍA FERROVIARIA que se presenta a continuación, se enmarca en la Resolución 2021-1625-APN-ME en cuanto a contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación, práctica, estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería ferroviaria y actividades profesionales reservadas.

El diseño curricular de la carrera de Ingeniería Ferroviaria de la UNLa, se focaliza en procesos de operación y mantenimiento del sistema ferroviario, con especial atención en la seguridad operacional. Estos conceptos, se encuentran ampliamente desarrollados en los bloques de tecnologías aplicadas y de ciencias y tecnologías complementarias, siendo el eje integrador la planificación, dirección y control de los procesos de operación, de mantenimiento y de seguridad operacional del sistema ferroviario. La carrera presenta a lo largo de todos los años del plan, espacios interdisciplinarios orientados al eje descripto dentro del dictado de unidades curriculares, cuya denominación y duración en horas reloj se detalla a continuación:

UNIDAD CURRICULAR	HORAS
Gestión de la Innovación y Planeamiento Estratégico Ferroviario.	32
Empresa y Organización Ferroviaria	32
Operaciones Ferroviarias I	96
Operaciones Ferroviarias II	32
Seguridad Operacional Ferroviaria	64
Sistemas de Control	32
Sistemas de Comunicaciones	32
Líneas Ferroviarias Electrificadas	60
Infraestructuras Ferroviarias II	8
Material Rodante II	6
Mantenimiento Ferroviario	48

6. Actividades Reservadas al Título de Ingeniero Ferroviario.

Conforme a la Resolución 2021-1625-APM-ME y Anexo V (IF-2021-32889399-APN-SECPU-ME) se establece que las Actividades Profesionales Reservadas del Ingeniero Ferroviario, son:

1. Diseñar, calcular y proyectar trenes; material rodante ferroviario; sistemas de señalización y de vías férreas; instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios excepto obras civiles.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional

7. Perfil del/la Graduado/a en Ingeniería Ferroviaria.

El graduado/a en ingeniería ferroviaria de la UNLa es un profesional universitario que posee una sólida formación tecnológica que lo/la habilita a desempeñarse en el sistema ferroviario de una manera integral, aplicando sus conocimientos científicos, técnicos e ingenieriles, para diseñar, calcular y proyectar trenes; material rodante ferroviario; sistemas de señalización y de vías férreas; instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios excepto obras civiles.

Interpreta al ferrocarril de manera sistémica, por lo que sus conocimientos le confieren las destrezas para proyectar, optimizar, dirigir y controlar la construcción, operación ferroviaria y mantenimiento de lo anteriormente mencionado. Puede asesorar en el diseño, evaluación y apoyo en la gestión de políticas públicas vinculadas con el desarrollo del sistema ferroviario, desde una perspectiva técnica, económica y social, recuperando la identidad industrial de la zona a través de una experiencia práctica en uno de los núcleos ferroviarios más importantes del país. Desde esta perspectiva, al estar dentro de un departamento de desarrollo productivo sostenible tendrá especial conocimiento en nuevas tecnologías informáticas de señalización y otros elementos operativos y una mirada de sostenibilidad preocupada por la huella de carbono y la reducción de emisiones, junto a la eficiencia logística de la operatoria.

Está capacitado para certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente. Es un profesional que puede proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad operacional en lo concerniente a su actividad profesional. Es consciente

de la importancia de respetar los aspectos del ambiente y las mercancías transportadas pero por sobre todo la valoración de las vidas de las personas (trabajadores y pasajeros). Está capacitado para diseñar, implementar y gestionar proyectos ferroviarios incorporando criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y responsabilidad social.

Desde esta perspectiva, el ingeniero/a graduado/a de la UNLa puede intervenir en la resolución de las problemáticas del transporte ferroviario con una mirada enfocada en la innovación para el desarrollo y/u optimización del ferrocarril; diseñando y desarrollando planes de mejora en la calidad del sector ferroviario, ejecutando sus actividades orientadas para la mitigación y disminución de los riesgos, incorporando tecnologías y herramientas para garantizar el transporte ferroviario seguro y confiable. Puede desarrollar e implementar soluciones basadas en tecnologías digitales para optimizar los procesos ferroviarios, como inteligencia artificial, IoT, big data o gemelos digitales.

A lo largo de su trayectoria educativa, el ingeniero/a ferroviario/a de la Universidad Nacional de Lanús, completará su formación incorporando competencias sociales, políticas, actitudinales y el respeto por el ambiente en concordancia al Proyecto Institucional y a los valores que sustenta, basados en la democracia, los derechos humanos y la integración regional, en concordancia con los ejes transversales formativos recomendados. Por lo tanto está capacitado/a para diseñar e implementar planes de gestión del riesgo, continuidad operativa y resiliencia ante eventos climáticos, tecnológicos o sociales que puedan afectar el servicio ferroviario.

De este modo, el egresado/a de la UNLa, tendrá habilidades para su desempeño en equipos de trabajo, dispondrá de una comunicación efectiva, actuará de manera ética y responsable en las diversas exigencias que deba afrontar para la resolución de problemas y proyectos ferroviarios, generando soluciones tecnológicas mediante la aplicación de técnicas y herramientas de la ingeniería ferroviaria.

8. Alcances del Título de Ingeniero/a Ferroviario/a.

A partir de las actividades reservadas al título, el Ingeniero/a Ferroviario/a de la Universidad Nacional de Lanús está capacitado/a para realizar las siguientes actividades:

8.1. Diseñar, calcular y proyectar trenes; material rodante ferroviario; sistemas de señalización y de vías férreas; instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios excepto obras civiles.

A. Diseñar, calcular, proyectar e implementar proyectos integrales y sostenibles de ingeniería ferroviaria.

- B. Diseñar, calcular, proyectar e implementar proyectos ferroviarios incorporando criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y responsabilidad social.
- C. Diseñar, calcular, proyectar e implementar adaptaciones y mejoras tecnológicas en el sistema ferroviario y sus componentes.
- D. Diseñar, dirigir e implementar planes de capacitación para el personal ferroviario en los temas consignados en sus actividades profesionales.

8.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

- A. Proyectar, implementar y dirigir soluciones tecnológicas en la construcción de trenes; material rodante ferroviario; sistemas de señalización y de vías férreas; instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios, excepto obras civiles.
- B. Proyectar, conducir, verificar y optimizar los procesos de creación, mejora, y readecuación ferroviaria relativa a la operación, explotación, mantenimiento y habilitación.
- C. Proyectar, implementar, y supervisar ensayos y controles en la construcción, operación, mantenimiento y adecuación de lo explícitamente indicado en 2.A.
- D. Auditar e inspeccionar y realizar seguimiento de ejecución de proyectos.
- E. Asesorar en lo referente a innovación y optimización de la industria del transporte ferroviario, desde una perspectiva técnica, operativa, económica y social.
- F. Proyectar, desarrollar e implementar soluciones basadas en tecnologías digitales para optimizar los procesos ferroviarios, a través del uso de la inteligencia artificial (planificación y desarrollo), internet de las cosas (interfaces operacionales), gemelos digitales (simulaciones) y manejo de grandes volúmenes de información (toma de decisiones y análisis de desvío).

8.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

- A. Definir y verificar las condiciones operativas de trenes como material rodante ferroviario; sistemas de señalización y de vías férreas; instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control.
- B. Desarrollar, evaluar y certificar ensayos y verificaciones ferroviarias.
- C. Certificar procesos de análisis de desperfectos, roturas, daños y anomalías vinculados con la ingeniería ferroviaria.

8.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional

- A. Proyectar, implementar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional con relación a proyectos ferroviarios, de explotación y transporte ferroviario.
- B. Evaluar la seguridad operacional del servicio ferroviario.
- C. Diseñar e implementar planes de gestión del riesgo, continuidad operativa y resiliencia ante eventos climáticos, tecnológicos o sociales que puedan afectar el servicio ferroviario

9. Duración de la Carrera: 5 años académicos.

9.1. Carga Horaria Total: 3.608 horas reloj.

10. Requisitos de Ingreso: Los establecidos en la Ley de Educación Superior 24.521, incluyendo lo estipulado en su artículo 7, y la normativa vigente en la Universidad Nacional de Lanús.

11. Organización Curricular.

El plan de estudios está conformado por **unidades curriculares obligatorias y predeterminadas** para todos/as los/las estudiantes, **las prácticas profesionales supervisadas (PPS)**, y además cuenta con **un espacio curricular flexible** que configura cada estudiante, según su interés y momento de la trayectoria que considere, con el fin de contribuir a la adquisición de conocimientos específicos: actualización y avances en tecnologías complementarias y al desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales.

El plan cuenta con cuarenta y ocho (48) asignaturas con régimen de cursado cuatrimestral y el proyecto ferroviario integrador de cursada anual. La modalidad de dictado será presencial con apoyo de herramientas tecnológicas y el Campus Virtual.

Las Prácticas Profesionales Supervisadas - PPS tienen por objetivo brindar al estudiante conocimientos sobre temas relacionados con su posible accionar como profesional, ver definición en el apartado 13.b.

Las actividades académicas acreditables en el Espacio curricular flexible consisten en asignaturas, cursos, talleres, prácticas con evaluación final, así como la participación en congresos, proyectos de investigación/voluntariado/cooperación, vinculados con la problemática ferroviaria; capacitaciones, laboratorios, centros y/o institutos. También se incluyen otras actividades que se desarrollen desde la propia carrera de ingeniería y formalizadas en unidades curriculares específicas. Asimismo, podrán contemplarse actividades de extensión e internacionalización ofrecidas por las unidades académicas de la universidad o por otras instituciones de educación superior, tanto nacionales como extranjeras.

En el caso de estudiantes con desempeño laboral en áreas afines con el plan de estudio, se propiciará el reconocimiento de tal praxis a través de la acreditación parcial o total de las a través de este espacio curricular flexible mediante procedimientos formales que acrediten

la actividad y el conocimiento empírico logrado. Como mecanismos de acreditación se podrán emplear entrevistas, informes y documentación pertinente que justifique la habilidad práctica en la resolución de problemas ferroviarios.

Para el registro, valoración y acreditación de estas actividades, se destina un equipo docente, integrado por el director de la ingeniería y los docentes a cargo del Proyecto Integrador Ferroviario, los que serán responsables de certificar tales saberes.

El presente plan de estudios se organiza en unidades curriculares distribuidas por año y cuatrimestre.

Las unidades curriculares del presente plan se desarrollan en diez cuatrimestres (5 años), e integran uno o algunos de los bloques de conocimiento (Resolución 10625/2021 ME) que se indican a continuación:

Ciencias Básicas de la Ingeniería. CBI: Incluye contenidos y fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas, para asegurar una formación conceptual para el desarrollo de disciplinas específicas para la ingeniería.

Tecnologías Básicas. TB: Incluye contenidos basados en las ciencias exactas y naturales y en los fundamentos que permiten el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas necesarias para la resolución de problemas de ingeniería.

Tecnologías Aplicadas. TA: Incluye contenidos que permiten la aplicación de las Ciencias y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias de la ingeniería ferroviaria.

Ciencias y Tecnologías Complementarias. CTC: Incluyen contenidos curriculares y fundamentos para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental, económico y regional en que el profesional se desenvuelve.

12. Estructura Curricular del Plan de Estudio de la Ingeniería Ferroviaria.

Có- di- go	UNIDAD CURRICULAR	FORMATO	Régimen de Cursada	Carga Horaria Sema- nal	Carga Horaria Total	Horas Teo- ría	Horas Prác- tica	Horas Forma- ción Prác-	Corre- lati- vida- des
PRIMER AÑO					672				
Cuatrimestre 1									

1	Transporte Ferroviario	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	12	
2	Empresa y Organización Ferroviaria	Seminario	Cuatrim.	4	64	48	16	12	
3	Matemática I	Asignatura	Cuatrim.	6	96	48	48		
4	Representación Gráfica	Asignatura	Cuatrim.	4	64	16	48	8	
5	Seguridad, Higiene y Ambiente	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	12	
Subtotal Primer Cuatrimestre				22	352	208	144	44	
Cuatrimestre 2									
6	Material Rodante I	Asignatura	Cuatrim.	4	64	44	20	20	1
7	Infraestructura Ferroviaria I	Asignatura	Cuatrim.	4	64	44	20	20	1
8	Química General	Asignatura	Cuatrim.	4	64	40	24		
9	Matemática II	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32		3
10	Inglés Técnico para Ingeniería Ferroviaria	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32		
Subtotal Segundo Cuatrimestre				20	320	192	128	40	
TOTALES PRIMER AÑO				42	672	400	272	84	

SEGUNDO AÑO					672				
Cuatrimestre 3									
11	Matemática III	Asignatura	Cuatrim.	6	96	48	48		9
12	Aspectos Socioeconómicos del Ferrocarril	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	2
13	Ciencia y Tecnología de los Materiales	Asignatura	Cuatrim.	6	96	64	32	8	8;3
14	Operaciones Ferroviarias I	Asignatura	Cuatrim.	6	96	48	48	48	1
Subtotal Tercer Cuatrimestre				22	352	208	144	72	
Cuatrimestre 4									
15	Legislación Ferroviaria	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	8	2
16	Matemática IV	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32		11
17	Física I	Asignatura	Cuatrim.	8	128	64	64		3
18	Sistemas Digitales y Modelos Informáticos Ferroviarios	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32	32	3;4
Subtotal Cuarto Cuatrimestre				20	320	176	144	40	
TOTALES SEGUNDO AÑO				42	672	384	288	122	

TERCER AÑO				772					
Cuatrimestre 5									
19	Gestión de la Calidad y Ensayos	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	13
20	Estática y Resistencia de Materiales	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32	8	9;17
21	Mecánica de la Tracción Ferroviaria	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32	32	9;17
22	Física II	Asignatura	Cuatrim.	4	64	64	32		9;17
23	Señalamiento Ferroviario	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	1;7
24	Seminario Pensamiento Nacional Latinoamericano	Seminario	Cuatrim.	2	32	24	8		
Subtotal Quinto Cuatrimestre				22	352	248	136	72	
Cuatrimestre 6									
25	Electrotecnia	Asignatura	Cuatrim.	6	96	48	48	8	9;22
26	Electrónica	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	8	9;22
27	Operaciones Ferroviarias II	Asignatura	Cuatrim.	2	32	16	16	16	14
28	Estructuras Ferroviarias	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	7;20
29	Mecanismos Ferroviarios	Asignatura	Cuatrim.	6	96	48	48	48	6;20
	Práctica Profesional Supervisada I – PPS I					68	68	68	1
Subtotal Sexto Cuatrimestre				22	352	208	212	76	
TOTALES TERCER AÑO				44	772	456	348	236	

CUARTO AÑO				704					
Cuatrimestre 7									
30	Máquinas Eléctricas	Asignatura	Cuatrim.	6	96	48	48	12	24
31	Termodinámica y Máquinas Térmicas	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	4	9;17
32	Sistemas de control	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	18
33	Seguridad Operacional Ferroviaria	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	23
34	Probabilidad y Estadística	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32		9
35	Matemática V	Asignatura	Cuatrim.	2	32	16	16		16
Subtotal Séptimo Cuatrimestre				24	384	240	144	48	
Cuatrimestre 8									

36	Material Tractivo	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	6;20
37	Mecánica de los Fluidos	Asignatura	Cuatrim.	2	32	20	12	8	9;17
38	Infraestructura Ferroviaria II	Asignatura	Cuatrim.	4	64	32	32	32	7;20
39	Instalaciones de Electrificación	Asignatura	Cuatrim.	8	128	64	64	64	30
40	Gestión de la Innovación y Planeamiento Estratégico Ferroviario.	Asignatura	Bimestr.	2	32	16	16	16	14
Subtotal Octavo Cuatrimestre				20	320	180	140	136	
TOTALES CUARTO AÑO				44	704	420	284	184	

QUINTO AÑO				656					
Cuatrimestre 9									
41	Líneas Ferroviarias Electrificadas	Asignatura	Cuatrim.	8	96	72	24	24	37
42	Material Rodante II	Taller	Cuatrim.	4	64	48	16	16	29
43	Seminario de Justicia y Derechos Humanos	Seminario	Cuatrim.	2	32	24	8		
44	Sistemas de Comunicaciones	Asignatura	Cuatrim.	4	64	48	16	16	23;32
45	Proyecto Ferroviario Integrador	Taller	Anual	8	128	64	64	64	16,39,40
	Práctica Profesional Supervisada II (PPS II)				100		100	100	PPS I
Subtotal Noveno Cuatrimestre				26	484	256	328	320	
Cuatrimestre 10									
46	Herramientas para la Simulación y Modelaje Ferroviario	Taller	Cuatrim.	4	64	16	48	32	11;18
47	Mantenimiento Ferroviario	Asignatura	Cuatrim.	8	128	96	32	32	36;37
48	Seminario Optativo I	Seminario	Bimestr.	3	48	24	24	24	14
49	Seminario Optativo II	Seminario	Bimestr.	2	32	16	16	16	18
	Espacio curricular flexible				32		32	32	
Subtotal Décimo Cuatrimestre				17	304	152	152	134	
TOTALES QUINTO AÑO				43	788	408	280	254	

CARGA HORARIA TOTAL Ingeniería Ferroviaria	Semana	Total	Teoría	Práctica	FP
CARGA HORARIA TOTALES DE LAS UNIDADES ACADÉMICAS	215	3608	2068	1572	972

13. Formación Práctica

La formación práctica del/la futuro/a ingeniero/a ferroviario/a está orientada a desarrollar, de manera gradual a lo largo del plan de estudios, competencias que lo capacitan para el desempeño de las Actividades Reservadas.

Tal formación práctica se cumplimenta en espacios académicos, laborales, de investigación, de cooperación y de vinculación, a través de visitas técnicas y/o pasantías, participación en congresos, proyectos de investigación/voluntariado/cooperación, capacitaciones extracurriculares, que pueden ocurrir en entornos de aprendizaje, como aulas, laboratorios, talleres, centros, institutos y/o entornos digitales vinculados con la problemática ferroviaria. Dichas experiencias prácticas, podrán ser desarrolladas desde la propia carrera de ingeniería y/o validadas o formalizadas dentro de las unidades curriculares específicas.

La Formación Práctica del Plan de estudio cuenta con un total de **972 hs** y está integrada por:

- a.- Formación Práctica Curricular.
- b.- Prácticas Profesionales Supervisadas.

13.a. Formación Práctica Curricular.

Está presente en la mayoría de las unidades curriculares con una carga horaria especificada para tal fin e integra las horas de prácticas propias de la Unidad Curricular como se especifica en el punto 12 (Estructura curricular del plan de estudio de la Ingeniería Ferroviaria). Cada unidad curricular definirá las características de la misma, conforme a lo enunciado en 12.1.1, y su evaluación. La oferta será lo suficientemente flexible para que los estudiantes puedan optar por diversas alternativas, según sus intereses y necesidades.

13.b. Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS). En particular, las competencias que el futuro/a ingeniero/a adquiere mediante la Práctica Profesional Supervisada, se desarrollarán a lo largo de la formación del estudiante con una carga horaria de 168 horas totales distribuidas en dos tramos durante el desarrollo del plan de estudios:

- Las Prácticas Profesionales Supervisadas I (PPS I) con una dedicación de 68 horas están ubicadas en el quinto cuatrimestre del tercer año pudiéndose desarrollar en distintos momentos de los tres primeros años
- Con la acreditación de las PPS I, en los 2 últimos años se llevan a cabo las Prácticas Profesionales Supervisadas II (PPS II) con 100 horas, que aparecen en la grilla en el noveno cuatrimestre del quinto año.

La Práctica Profesional Supervisada podrá realizarse mediante diversas modalidades, tales como desempeño laboral, visitas técnicas y/o pasantías en talleres, laboratorios, plantas, obras, oficinas técnicas, etc. en ámbitos vinculados con el ferrocarril. Se elaborará un informe correspondiente a cada etapa -dentro del diseño curricular- de la Práctica Profesional Supervisada.

14. Distribución, en Bloques, de las Unidades Curriculares del Plan de Estudio.

En la grilla siguiente se han agrupado las Unidades Curriculares del presente Plan de Estudios, según su pertenencia a los cuatro Bloques Curriculares -Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias- según se detalla a continuación, a la vez que se citan los descriptores de conocimientos asociados a tales unidades.

BLOQUE DE CONOCIMIENTO	DESCRIPTORES	ASIGNATURAS	C.H.
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Álgebra lineal	Matemática I	96
	Geometría Analítica	Matemática II	64
	Cálculo diferencial e integral	Matemática III	96
	Ecuaciones diferenciales	Matemática IV	64
	Cálculo y análisis numérico		
	Matemáticas especiales	Matemática V	32
	Probabilidad y estadística	Probabilidad y Estadística	64
	Calor, electricidad, electromagnetismo, magnetismo, mecánica y óptica	Física I	128
		Física II	64
	Sistemas de representación gráfica	Representación Gráfica	64
		Sistemas Digitales y modelos informáticos ferroviarios	32
	Fundamentos de química	Química General	64
CARGA HORARIA TOTAL DEL BLOQUE			768

BLOQUE DE CONOCIMIENTOS	DESCRIPTORES DE CONOCIMIENTO	UNIDAD CURRICULAR	C.H.
TECNOLOGÍAS	Ciencia y tecnología de los materiales	Ciencia y Tecnología de los Materiales	64
	Electrónica	Electrónica	64
	Electrotecnia	Electrotecnia	96
	Ensayos	Gestión de la Calidad y Ensayos	36
	Estructuras ferroviarias	Estática y Resistencia de Materiales	48
		Estructuras Ferroviarias	12
		Infraestructura Ferroviaria I	32
Infraestructura Ferroviaria II		20	
BÁSICAS	Mecánica de los fluidos	Mecánica de los Fluidos	24
	Mecánica de suelos.	Estructuras Ferroviarias	4
	Mecánica racional.	Mecanismos Ferroviarios	8

	Mecanismos.	Mecánica de la Tracción Ferroviaria	24
		Mecanismos Ferroviarios	16
		Mantenimiento Ferroviario	12
		Material Rodante I	16
	Mediciones.	Gestión de la Calidad y Ensayos	12
		Líneas ferroviarias electrificadas	16
		Instalaciones de Electrificación	8
	Química aplicada.	Ciencia y Tecnología de los Materiales	32
	Teoría de los mecanismos.	Mecánica de la Tracción Ferroviaria	8
		Mecanismos Ferroviarios	16
		Mantenimiento Ferroviario	16
		Material Rodante II	32
	Termodinámica.	Termodinámica y Máquinas Térmicas	56
		Material Tractivo	16
CARGA HORARIA TOTAL DEL BLOQUE			688

BLOQUE	DISCRIPTORES DE CONOCIMIENTO	UNIDAD CURRICULAR	C.H.
TECNOLOGÍAS	Aerodinámica.	Mecánica de los Fluidos	8
		Proyecto integrador Ferroviario	6
	Dinámica ferroviaria.	Mecánica de la Tracción Ferroviaria	32
		Mecanismos Ferroviarios	12
	Elementos de máquinas.	Estática y Resistencia de Materiales	16
		Material Rodante I	12
		Mecanismos Ferroviarios	16
	Estructuras y vibraciones.	Estructuras Ferroviarias	16
		Mecanismos Ferroviarios	12
	Instalaciones de electrificación.	Instalaciones de Electrificación	120
		Proyecto Integrador Ferroviario	18
	Máquinas eléctricas.	Máquinas Eléctricas	88
	Máquinas térmicas.	Termodinámica y Máquinas Térmicas	8
		Material Tractivo	24
	Material tractivo y remolcado.	Material Rodante I	36
		Material Tractivo	24
		Máquinas Eléctricas	8
		Material Rodante II	4
	Proyecto y Diseño ferroviario.	Infraestructuras Ferroviarias II	36
		Proyecto integrador Ferroviario	20
Señales y sistemas de cambios.	Señalamiento Ferroviario	64	

APLICADAS		Sistemas de comunicaciones	32
	Sistemas de control.	Sistemas Digitales y Modelos Informáticos Ferroviarios	16
		Sistemas de control	32
	Vías férreas.	Infraestructura Ferroviaria I	32
		Estructuras Ferroviarias	16
		Proyecto integrador Ferroviario	20
	Cálculo e implementación tecnológica de alternativas de solución.	Mecanismos Ferroviarios	16
		Mantenimiento Ferroviario	52
	Concepción de soluciones tecnológicas en la construcción.	Estructuras Ferroviarias	16
		Proyecto Integrador Ferroviario	20
	Planificación, dirección y control de los procesos de operación y mantenimiento.	Empresa y Organización Ferroviaria	32
		Operaciones Ferroviarias I	48
		Operaciones Ferroviarias II	32
		Seguridad Operacional Ferroviaria	12
		Sistemas de Control	32
		Sistemas de Comunicaciones	32
		Líneas Ferroviarias Electrificadas	60
		Infraestructura Ferroviaria II	8
		Material Rodante II	6
		Mantenimiento Ferroviario	48
	Identificación, utilización y selección de técnicas y herramientas de Ingeniería Ferroviaria.	Sistemas Digitales y Modelos Informáticos Ferroviarios	16
		Líneas Ferroviarias Electrificadas	20
		Herramientas para la Simulación y Modelaje Ferroviario	64
	Análisis, evaluación y determinación del funcionamiento y condiciones de uso de dispositivos y/o sistemas ferroviarios, de acuerdo con especificaciones.	Gestión de la Calidad y Ensayos	16
		Material Rodante II	14
	Interpretación de la funcionalidad y aplicación de trenes, material rodante ferroviario, sistemas de señalización, y de vías férreas, instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios, excepto las obras civiles.	Transporte Ferroviario	52
		Material Rodante II	8
Proyecto y dirección en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos ferroviarios.	Proyecto Integrador Ferroviario	12	
CARGA HORARIA TOTAL DEL BLOQUE			1344

BLOQUE	DESCRIPTORES DE CONOCIMIENTO	UNIDAD CURRICULAR	C.H.
	Conceptos de Economía para ingeniería	Transporte Ferroviario	12

CIENCIAS		Empresa y Organización Ferroviaria	16
		Aspectos Socioeconómicos del Ferrocarril	32
Y	Conceptos de Ética y Legislación.	Legislación Ferroviaria	64
		Seminario Pensamiento Nacional Latinoamericano	32
		Seminario de Justicia y Derechos Humanos	32
TECNOLOGÍAS	Formulación y evaluación de proyectos.	Proyecto Ferroviario Integrador	12
	Gestión Ambiental.	Seguridad, Higiene y Ambiente	32
		Proyecto Ferroviario Integrador	10
	Conceptos generales de Higiene y Seguridad.	Seguridad, Higiene y Ambiente	32
		Proyecto Ferroviario Integrador	10
	COMPLEMENTARIAS	Organización Industrial.	Empresa y Organización Ferroviaria
Aspectos Socioeconómicos del Ferrocarril			32
		Seminario Optativo II	32
Planificación y operación ferroviaria.		Operaciones Ferroviarias I	48
		Seguridad Operacional ferroviaria	52
		Gestión de la Innovación y Planeamiento Estratégico Ferroviario.	32
	Seminario Optativo I	48	
Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).	Inglés Técnico para Ingeniería Ferroviaria	64	
TOTAL BLOQUE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS			608

15. Grilla de Composición de los Ejes Transversales.

En las diversas Unidades Curriculares, y de manera transversal, se propone el desarrollo de la formación en relación con los siguientes ejes:

1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería ferroviaria.
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería ferroviaria.
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería ferroviaria.
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería ferroviaria.
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.

7. Fundamentos para una comunicación efectiva.
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

La tabla siguiente da cuenta del abordaje de tales ejes en cada una de las unidades.

CD	UNIDAD CURRICULAR	EJES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRIMER AÑO												
Cuatrimestre 1												
1	Transporte Ferroviario							X		X		
2	Empresa y Organización Ferroviaria									X		X
3	Matemática I						X	X			X	
4	Representación Gráfica				X							
5	Seguridad, Higiene y Ambiente								X	X		
Cuatrimestre 2												
6	Material Rodante I	X										
7	Infraestructura Ferroviaria I	X										
8	Química General						X	X			X	
9	Matemática II						X	X			X	
10	Inglés Técnico para Ingeniería Ferroviaria							X				
SEGUNDO AÑO												
Cuatrimestre 3												
11	Matemática III						X	X			X	
12	Aspectos Socioeconómicos del Ferrocarril						X			X		
13	Ciencia y Tecnología de los Materiales	X										
14	Operaciones Ferroviarias I	X				X						
Cuatrimestre 4												
15	Legislación Ferroviaria							X	X			
16	Matemática IV						X	X			X	
17	Física I						X	X			X	
18	Sistemas Digitales y modelos informáticos ferroviarios				X	X				X		
TERCER AÑO												
Cuatrimestre 5												
19	Gestión de la Calidad y Ensayos	X								X		
20	Estática y Resistencia de Materiales	X										
21	Mecánica de la Tracción Ferroviaria	X										
22	Física II						X	X			X	
23	Señalamiento Ferroviario	X				X						

24	Seminario Pensamiento Nacional Latinoamericano										X		
Cuatrimestre 6													
25	Electrotecnia	X											
26	Electrónica	X											
27	Operaciones Ferroviarias II	X				X							
28	Estructuras Ferroviarias	X									X		
29	Mecanismos Ferroviarios	X											
	Práctica Profesional Supervisada I – PPS I		X	X		X						X	X
CUARTO AÑO													
Cuatrimestre 7													
30	Máquinas Eléctricas	X											
31	Termodinámica y Máquinas Térmicas	X											
32	Sistemas de control				X	X							
33	Seguridad Operacional ferroviaria					X				X	X		
34	Probabilidad y Estadística						X	X				X	
35	Matemática V						X	X				X	
Cuatrimestre 8													
36	Material Tractivo	X											
37	Mecánica de los Fluidos	X									X		
38	Infraestructura Ferroviaria II		X	X							X		
39	Instalaciones de Electrificación	X									X		
40	Gestión de la Innovación y Planeamiento Estratégico Ferroviario.	X				X							
QUINTO AÑO													
Cuatrimestre 9													
41	Líneas ferroviarias electrificadas	X											
42	Material Rodante II		X	X									
43	Seminario de Justicia y Derechos Humanos												
44	Sistemas de comunicaciones				X	X							
45	Proyecto Ferroviario Integrador		X	X	X	X	X					X	X
	Práctica Profesional Supervisada II – PPS II		X	X		X						X	X
Cuatrimestre 10													
46	Herramientas para la simulación y modelaje Ferroviario				X				X				
47	Mantenimiento Ferroviario		X	X		X							
48	Seminario Optativo I					X	X			X			
49	Seminario Optativo II					X	X			X			

16. Contenidos Mínimos de las Unidades Curriculares.

1.- Transporte Ferroviario.

Visión estratégica del transporte. Medios de transporte. Unidades. Intermodalidad. Estaciones de intercambio de pasajeros y cargas. La vía. Trazado. Desvíos, Cambios, Cruzamientos. Gálibo. Estaciones. Señalamiento. Enclavamientos. Equipos de bloqueo, señalización automática. Tren. Material Rodante. Material Tractivo, Material Remolcado. Dinámica del Tren. Operación ferroviaria. Explotación Comercial. Capacidad de transporte. Pasajeros. Cargas. Tipos de ferrocarriles.

2.- Empresa y Organización Ferroviaria.

El ferrocarril como empresa de servicio público y el rol del Estado. Política ferroviaria. Planificación, intervención, regulación y control estatal del servicio ferroviario. Organismos de regulación ferroviaria y control en la Argentina. Modelos históricos de la gestión ferroviaria. Experiencias internacionales. El concepto de gran empresa. Nuevos modelos de gestión ferroviaria. Explotación integral. Separación de la explotación y la infraestructura. Ventajas y desventajas. Empresas de carga. Principales tráficos. Trenes metropolitanos. Los talleres ferroviarios en el servicio ferroviario. Servicio de pasajeros metropolitanos. Subsidio. Servicios interurbanos: su conveniencia desde lo económico y social. La planificación ferroviaria.

3.- Matemática I.

Números Reales y Complejos. Trigonometría. Funciones de una variable real. Funciones escalares en el plano: polinómicas, trigonométricas, exponencial y logarítmica. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Inecuaciones. Desigualdades. Límite funcional. Continuidad de funciones, en un punto, global. Resolución de problemas de aplicación para la ingeniería ferroviaria.

4.- Representación Gráfica.

Dibujo Técnico. Representación gráfica. Normas. Acotaciones. Ejes. Escalas horizontales y verticales. Proyecciones. Perspectivas. Croquis. Planos de piezas, de conjunto, de montaje. Simbologías. Dibujo mecánico y civil. Vistas. Cortes. Rótulo, lista de materiales y despiece. Principios de la geometría descriptiva. Perspectivas, isométrica y caballera, caballera reducida y punto de fuga, Nociones de empalme y tangencia de líneas con curvas. Lectura de planos, mecánicos, eléctricos, electrónicos y civiles enfocados al ferrocarril. Tolerancias, tipos, interpretación de las mismas.

5.- Seguridad, Higiene y Ambiente.

Seguridad laboral. Trabajo y las condiciones de trabajo en el ámbito ferroviario. Prevención y seguridad. La seguridad industrial. Salud y enfermedad. Enfermedades profesionales. Higiene y control ambiental. Política de seguridad e higiene. Seguridad laboral en la empresa ferroviaria. Incidente y accidente. Mecanismos de los accidentes y prevención de riesgos. Riesgos generales y específicos por área del sistema ferroviario: Riesgo eléctrico, Atropellamiento, Incendio. Gestión ambiental. Medios, contaminantes, residuos. Seguridad en el Transporte y manipulación de mercancías peligrosas.

6.- Material Rodante I.

Tipos de ferrocarril, pasajeros y carga. Alta velocidad. Subterráneo. Tranvía. Funicular. Ferrocarril de cremallera. Monorriel. Material rodante ferroviario. Material Tractivo. Material Remolcado. Material de Servicio. Vagones de carga. Coches de pasajeros.

Locomotoras. Coche motor. EMUs. Descripción y fundamentos de mecanismos comunes del material rodante. Bogie. Ejes. Ruedas. Suspensión. Freno. Tracción y choque.

7.- Infraestructura Ferroviaria I.

Infraestructura, superestructura. Movimientos de los vehículos en la vía. Plataforma y estructura de la Vía. Rasantes y subrasantes. Componentes de la vía, funciones. Balasto. Durmientes. Rieles. Juntas. Fijaciones. Agujas y cruzamiento de vía. Aparatos de vías, desvíos dinámicos. Curvas horizontales y verticales, peraltes, pendientes. Vía en placa, en viga, rieles largos soldados. Función de los rieles, distribución de cargas, rampas y pendientes, trocha, geometría y calibración, capacidad portante, inscripción de vehículos, movimientos del tren por defectos en la vía. Dilatación. Estructuras especiales, Puentes, Viaductos y Catenarias. Construcciones ferroviarias complementarias. Terraplenes, desmontes, desagües, alcantarillados, muros de contención, estaciones de pasajeros y de carga. Tercer riel. Instalaciones básicas para señalamiento.

8.- Química General.

Materia, estados. Mezclas, combinaciones, soluciones. Elementos. Átomos, moléculas. Estructura atómica. Cantidad de sustancia. Uniones. Reacciones químicas. Estado gaseoso. Leyes. Gases ideales. Gases reales. Estado líquido. Tensión superficial, capilaridad. Presión de vapor. Ebullición y destilación. Soluciones, solubilidad. Ácidos, bases, alcalinidad. Estado Sólido. Materiales: características generales de Metales, Vidrios y Cerámicos, Compuestos Orgánicos y Polímeros, de mayor uso en el ferrocarril. Combustibles y Lubricantes.

9.- Matemática II.

Matrices y determinantes. Derivadas en \mathbb{R}^2 . Aplicaciones. Regla de L'Hospital. Extremos. Estudio de funciones. Polinomio de Taylor. Integrales en \mathbb{R}^2 . Integrales indefinidas. Propiedades. Técnicas de integración. La integral definida. Propiedades. Regla de Barrow. Aplicaciones de las integrales. Cálculo de áreas y volúmenes. Rectas, Planos, vectores en \mathbb{R}^3 . Espacio vectorial. Producto escalar y vectorial. Aplicaciones directas al sistema ferroviario.

10.- Inglés Técnico para Ingeniería Ferroviaria.

Vocabulario específico orientado al área profesional de la carrera. Complejidad lexical y sintáctica. Desarrollo de habilidad auditiva dirigida a la formación profesional. Producción escrita profesional (CV, Cuadros hipnóticos, síntesis, mapas conceptuales aplicados a recursos multimediales). Abordaje de textos académicos (trabajos científicos, ponencias, pósters, etc.) con vocabulario específico de la carrera. Iniciación a la producción escrita de textos breves relacionados con la vida académica (resumen, abstract, posters, etc.). Preparación para la difusión escrita y oral de proyectos en mesas de trabajo en el marco laboral del estudiante o profesional egresado. Integración con el área de informática.

11.- Matemática III.

Funciones de varias variables. Funciones vectoriales. Derivadas parciales, direccionales. Funciones diferenciables. Gradiente. Divergencia. Rotor. Integrales múltiples. Integrales de línea, superficie, aplicaciones. Teoremas. Campos vectoriales. Matrices. Determinantes. Sistemas de "n ecuaciones" Lineales. Métodos de resolución. Cálculo

diferencial de funciones reales de varias variables reales, aplicaciones en la ingeniería ferroviaria.

12.- Aspectos Socioeconómicos del Ferrocarril.

Ferrocarril y desarrollo. Impacto del Ferrocarril. Trazado de la red. Valorización de la tierra y poblamiento. La industria ferroviaria. Talleres ferroviarios. Organización industrial. Uso del suelo y la energía. Beneficio público. Desarrollo, movilidad y medio ambiente. Transporte y energía, consumos. Costos de transporte. Unidades de explotación. Coeficientes de Explotación y Operación ferroviaria. Accidentalidad. Contaminación ambiental. Internalización de los costos. Cuantificación de los costos externos. Valoración de las externalidades. Comparación intermodal. Movilidad sustentable.

13.- Ciencia y Tecnología de los Materiales.

Materiales. Clasificación, materiales de ingeniería, propiedades, enlaces (uniones), Tipos de uniones químicas. Estructuras cristalinas. Materiales metálicos y no metálicos. Diagrama de Fase. Metales ferrosos y no ferrosos. Metalurgia. Siderurgia. Alto horno. Acero y Fundiciones. Microestructuras. Tipos de aceros. Diagrama Fe-C. Aceros especiales. Tratamientos térmicos. Soldaduras. Tipos y características. Materiales cerámicos, hormigones, polímeros y compuestos.

14.- Operaciones Ferroviarias I.

Operación de trenes. Diagramación y programación. Horarios de los trenes. Marcha base, tipo, comercial. Márgenes de regularidad. Integración del tren en un Diagrama de Trenes. Indicadores de la programación. Capacidad de una línea ferroviaria. Velocidad de los trenes. Limitación de la capacidad del sistema. Diagrama de hilos. Rotaciones de las formaciones. Control de tráfico. Sistema de bloqueo. Boletín de vía libre. Registro de trenes. Itinerarios. Sistema de radiocomunicaciones. Forma de otorgar la vía libre. Sistemas satelitales. Boletines de vía. Comunicaciones de Servicio con Control Trenes y con Centro de monitoreo GPS. Diagramación del personal. La Operación como la productora. Demanda comercial. Explotación integral de un servicio ferroviario.

15.- Legislación Ferroviaria

Introducción al derecho. Contratos. Contrato de Transporte. Nociones generales de derecho del trabajo. Regulación del transporte. Ley General de Ferrocarriles y legislación de aplicación. Gremios ferroviarios. Convenios colectivos de trabajo. Normativas. Ejercicio y ética profesional.

16.- Matemática IV.

Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden. Aplicaciones. Problemas con condiciones Iniciales o de Contorno. Resolución de Ecuaciones de 1er orden; variables separables, Homogéneas, Lineales, Bernoulli, Diferencial Total y Exacta y Factor Integrante. Wronskiano. Ecuación característica asociada a EDOs de orden superior a coeficientes constantes homogéneos. EDOs de orden superior. Métodos y Aplicaciones en la Ingeniería Ferroviaria.

17.- Física I.

Magnitudes escalares y vectoriales, unidades. Medición. Errores. Estática. Fuerzas, composición y descomposición. Momento. Centro de masa. Equilibrio. Cinemática. Posición, velocidad, aceleración. Movimientos simples y compuestos. Ecuaciones. Encuentro. Dinámica. Leyes. Trabajo, Energía, Potencia. Conservación. Hidrostática. Óptica. Reflexión, Refracción. Espejos. Lentes. Calor y Temperatura.

18.- Sistemas Digitales Y Modelos Informáticos Ferroviarios.

Nociones básicas de informática y de Programas matemáticos. Principios de Inteligencia Artificial, IoT, gemelos digitales y Big Data para el desarrollo de soluciones para la optimización de procesos ferroviarios.

Introducción a las tecnologías de información y comunicación (TICs) como nuevo paradigma en la planificación y mejoramiento de la empresa ferroviaria. Sistemas y tecnologías de aplicación en la empresa ferroviaria: GPS, Drones, CAD 2D y 3D; Impresión 3D, Realidad virtual, SCADA.

19.- Gestión de la Calidad y Ensayos.

Esfuerzos. Tensiones. Deformaciones. Ley de Hooke. Ensayos mecánicos: de Tracción, compresión, flexión, plegado, impacto. Dureza, tipos y escalas. Fatiga. Metalografía. Macroscopía. Ensayos No Destructivos. Definiciones y características. Líquidos penetrantes, Partículas Magnetizables, Ultrasonido, Radiografía industrial. Corrientes inducidas. Inspección visual. Ensayos en el sistema ferroviario.

Calidad. Calidad Total. Diseño y planificación de la calidad. Sistemas de Normas de aseguramiento de la calidad ISO, AREMA, UIC, ASA, etc. Estándares de calidad internacionales. Normativas técnicas y de seguridad en el ámbito nacional. Gestión de la Seguridad Ferroviaria (RAMS). Medida. Errores. Propagación de errores. Aparatos de medición. Inspección de componentes críticos. Monitoreo. Sistemas de detección de defectos. Sistemas automáticos de evaluación de integridad. Detección dinámica de defectos.

20.- Estática y Resistencia de Materiales.

Sistemas de Fuerzas, en el plano y en el espacio. Tipos de cargas. Equilibrio. Momentos. Tensiones, Deformaciones, Solicitaciones. Tracción, Compresión, Flexión, Pandeo, Torsión, Corte, Solicitaciones Cíclicas. Cuerpos vinculados. Reticulados. Estructuras. Sistemas. Cálculos.

21.- Mecánica de la Tracción Ferroviaria.

Marcha tipo. Descripción general de los mecanismos ferroviarios: de material rodante y de infraestructura. Peso adherente. Coeficiente de rozamiento. Rampa. Resistencias a la tracción. Resistencias al avance. Consideraciones aerodinámicas. Circulación en túneles. Rozamiento de los ejes. Resistencia de rodamiento entre rueda y riel. Resistencias varias. Energías en sistemas y elementos ferroviarios. Rieles. Vía. Aparatos. Enganches. Cojinetes. Eje. Rueda. Llanta. Aparato de choque. Sistemas de freno. Fórmula de Davis para los distintos tipos de vehículos. Aplicaciones. Cálculo de resistencias para distintas configuraciones. Sistemas de ABS.

22.- Física II.

Electricidad. Electrostática. Conductores y aislantes. Campo eléctrico. Ley de Coulomb. Dipolos. Potencial eléctrico. Capacidad. Dieléctricos. Corriente eléctrica. Circuitos de Corriente continua. Ley de Ohm. Reglas de Kirchoff. Campo Magnético. Magnetismo. Efecto Hall. Inducción Magnética. Ley de Lenz. Corrientes de Foucault. Circuitos RL. Circuitos De Corriente Alterna. Fasores. Circuitos LCR. Transformador. Motor eléctrico. Ondas mecánicas y electromagnéticas. Polarización. Interferencia y difracción.

23.- Señalamiento Ferroviario.

Señales mecánicas. Tipos. Cambios. Sistema mecánico. Bloqueo automático. Circuito de vía y contactores de ejes. Señales automáticas, luminosas. Señalamiento por ruta y velocidad. Parámetros. Circuitos de vía de corriente continua, alterna, otros. Mantenimiento. Sistemas de protección automático (ATS. ATC. ATP. ERTMS). Transmisión al tren. Clasificación. Paratren. Sistemas con transmisión continua de datos y supervisión dinámica de la velocidad. ETCS. ERTMS. Uso del GPS. Sistema PTC. Sistemas para redes de alta densidad. Bloqueo móvil – CBTC – ATO. Sistemas por código de velocidad. ATP. Cantón móvil. CBTC. ATO. Telecomunicaciones. Medios de transmisión. Características. Ferrocarriles de cargas, metropolitanos y Metros. Cable coaxil radiante. Sistemas en el mundo. Tierra – tren. Sistema GSM-R. Redes inalámbricas en metros.

24.- Pensamiento Nacional Latinoamericano

Concepto de Pensamiento Nacional Latinoamericano; Concepto de Epistemología de la periferia; Nombrar nuestra región (América Latina, Iberoamérica, Indoamérica). Ideas económicas de José Gervasio Artigas y Lisandro de la Torre. La cuestión nacional, la planificación y la industria en Juan José Hernández Arregui. Historia de hitos de la industria nacional como el Rastrojero y el Pulqui. Historia de la independencia económica del país de la mano de la obra de José María Rosa y los escritos económicos de FORJA. Historia del transporte, la logística y el sistema ferroviario en la Argentina a través de los escritos de Scalabrini Ortiz. Debates en torno a la ciencia nacional y la universidad de la mano de las obras de Oscar Varsavsky y Ana Jaramillo.

25.- Electrotecnia.

Generación y transmisión de energía eléctrica. Corriente Continua. Tipos de corriente alterna y parámetros característicos. Circuitos resistivos, inductivos y capacitivos. Circuitos serie R-L, R-C y RLC. Impedancia. Ley de Ohm generalizada. Circuitos paralelos RLC. Diagramas fasoriales. Potencia y factor de potencia. Tipos de conexiones, transformadores estrella triángulo, triángulo triángulo. Sistemas Bifásicos, trifásicos, Concepto de fase y secuencia. Conversión de trifásica a monofásica, sistemas en CA, CC. Aplicaciones ferroviarias.

26.- Electrónica.

Fundamentos. Diodos, triodos. Elementos y dispositivos electrónicos. Diodo, transistores, tiristores. Circuitos. Usos. Rectificadores, controladores de tracción Choppers, Inverters, etc. Circuitos asociados a los dispositivos electrónicos, por ejemplo polarización de transistores, circuitos de disparos de tiristores. Filtros y sus aplicaciones. Programas informáticos. Adquisición de datos. Microprocesadores. Aplicaciones ferroviarias.

27.- Operaciones Ferroviarias II.

Operaciones en ferrocarriles de cargas y pasajeros. Capacidad de remolque y de frenado. Rotación de vagones y locomotoras. Parque dinámico de vagones y locomotoras. Personal. Tara. Toneladas kilómetro. Vagones kilómetro. Locomotoras kilómetro. Peso-Freno de un tren. Distribución de los vagones con freno. Explotación integral de un servicio de cargas. Almacenes. Personal. Material Rodante. Infraestructura. Horario de trenes. Cargueros. Pasajeros, Locales, Interurbanos. Limitaciones a la oferta: Infraestructura, Material Rodante, Personal. Explotación integral de servicios de pasajeros local, regional, larga distancia. Diagramación. Personal: Estaciones, Señaleros, Conductores, Guardas, Material. Rodante, Infraestructura. Equipos. Frecuencia. Calidad del servicio. Seguimiento de servicios. Grupo de Estudio. Precio de venta. Costo de personal. Costo de mantenimiento.

28.- Estructuras Ferroviarias.

Estabilidad del equilibrio en estructuras. Fuerzas y cargas actuantes en las estructuras ferroviarias Vigas, esfuerzos, columnas, reacciones. Topografía. Mecánica de suelos. Teoría de empuje. Vibraciones. Resistencia de fundaciones. Nociones básicas de Hidrología Elementos metálicos y de reticulado. Vigas de alma llena y estructuras metálicas corrugadas. Elementos de hormigón armado. Vínculos. Uniones. Catenarias. Vías. Terraplenes. Alcantarillas. Puentes. Tierra armada. Obras de arte. Emplazamientos. Diseño.

29.- Mecanismos Ferroviarios

Dinámica del cuerpo rígido. Movimiento circular. Dinámica de un cuerpo en rotación. Esfuerzos, deformaciones, tensiones. Resistencia de materiales. Propiedades mecánicas de los materiales. Grados de libertad. Vínculos. Diagrama de corte y de momento flector. Momentos. Círculo de Mhor. Vigas. Esfuerzos combinados. Cálculo de elementos ferroviarios. Apoyos, articulaciones y uniones en las infraestructuras ferroviarias Estructuras ferroviarias de mediana complejidad. Coeficientes de seguridad. Aplicaciones matemáticas. Elementos finitos. Centro de gravedad. Fuerzas y aceleraciones en un móvil. Dinámica racional. Dinámica ferroviaria. Ondas mecánicas. Vibraciones. Elementos de máquinas en vagones y coches de pasajeros. Control de velocidad. Efecto de serpenteo. Carrocería. Bastidores. Capacidad resistente. Cargas. Bogies. Sistema de freno. Sistema de suspensión. Enganches manuales y automáticos. Diseño y Cálculo. Sistemas de seguridad a bordo.

30.- Máquinas Eléctricas.

Redes eléctricas. Tensiones. Transformadores. La máquina de corriente continua. Principio de funcionamiento y aplicaciones. Elementos y aparatos eléctricos. La máquina de corriente alterna. Su utilización en tracción ferroviaria. Motores eléctricos auxiliares. Aplicaciones ferroviarias.

Redes eléctricas. Transformadores. La máquina de corriente continua. Principio de funcionamiento y aplicaciones. Elementos y aparatos eléctricos. La máquina de corriente alterna síncrona y asíncrona. Su utilización en tracción ferroviaria. Motores eléctricos auxiliares. Aplicaciones ferroviarias.

31.- Termodinámica y Máquinas Térmicas.

Equivalencia mecánica del calor. Sistemas. Estado, transformación, ciclo, ecuación de estado, energía. Primer y segundo principio de la termodinámica. Energía interna. Gases perfectos. Leyes. Transformaciones. Enunciados. Entropía. Entalpía. Máquinas de combustión. Ciclos Otto y Diesel. Rendimiento. Equipos e instalaciones de Calefacción y Refrigeración. Motores y turbinas. Aplicaciones ferroviarias.

32.- Sistemas de control.

Automación. Dispositivos hidráulicos, neumáticos. Sensores. Dispositivos eléctricos y electrónicos. Tecnologías de control. Dispositivos de automación en los ferrocarriles. Controladores Lógicos Programables. Operatividad de los sistemas de señalamiento, de vía, de electrificación. Sistemas de seguridad en la circulación de trenes. Detección, control trenes, a bordo. Sistema de adquisición y control de datos. Internet de las cosas aplicadas al ferrocarril. Sistemas de control de tráfico. Aplicaciones a la seguridad operacional del tráfico ferroviario.

33.- Seguridad Operacional Ferroviaria.

Seguridad. Principios de seguridad en la circulación. Pasos a nivel y a distinto nivel, pasos peatonales, barrera. Bases de la seguridad. Modelo sistémico. Fallos activos. Accidente – incidente. El fallo técnico. El fallo humano. Infracción. Riesgo. Percepción del riesgo. Estrategias de prevención, contención y mitigación. Conciencia situacional. Cultura de seguridad. Directiva de seguridad operacional. Planificación, acciones, recomendaciones. Normativas y especificaciones. Sistema de Gestión de la Seguridad. Estructura organizativa de la Seguridad Operacional Ferroviaria.

34.- Probabilidad y Estadística.

Estadística. Inferencia estadística. Muestreo. Probabilidad. Definiciones. Eventos. Probabilidad condicional. Fórmula de Bernoulli. Teorema de Bayes. Variables aleatorias. Estimación de parámetros puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Introducción al análisis de regresión.

35.- Matemática V.

Matemáticas especiales para el ferrocarril. Transformada de Laplace. Series de Fourier. Transformadas de Fourier. Análisis Vectorial. Métodos numéricos y de los elementos finitos. Aplicación de Herramientas Informáticas. Uso de software de elementos finitos para la simulación de sistemas ferroviarios.

36.- Material Tractivo

Motores de combustión interna. Ciclos Otto, Diesel. Turbinas. Constitución del motor. Transmisión del movimiento, tipos. Tracción diésel. Tracción Diésel eléctrica. Vehículos autopropulsados. Potencia. Circuitos eléctrico, neumático, electrónico, de control y seguridad. Sistemas. Bogies, ejes, ruedas. Fundamentos de la aerodinámica ferroviaria. Cálculos. Plan de mantenimiento. Mantenimiento de Componentes Principales (Órganos de Parque).

37.- Mecánica de los Fluidos.

Fluidos. Propiedades primarias y secundarias. Estática de los Fluidos. Principios de Pascal y Arquímedes. Capilaridad y tensión superficial. Hidrodinámica. Líquidos reales y líquidos perfectos. Principio de Torricelli. Teorema de Bernoulli. Líquidos reales. Viscosidad. Régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds. Circulación por ductos. Pérdida de carga. Fórmula de Manning y Teoría Básica de cálculo en Hidrología. Vacío y aire comprimido. Aplicaciones ferroviarias en la circulación y resistencia de trenes.

38.- Infraestructura Ferroviaria II.

Suelos. Propiedades Mejoramientos y ensayos-Plataforma de la vía. Trazado ferroviario. Efectos dinámicos del tren sobre la vía. Contacto rueda-riel. La Vía como estructura elástica. Distintas teorías Comportamiento de sus componentes. Diseño de vía. Condiciones y criterios del trazado. Replanteo de la vía. Rectas. Curvas. Transiciones. Gradientes. Perfiles. Planialtimetría y Enrielladura. Aparatos de vía. Diseño de desvíos. Tangencia. Radio y velocidad de la desviada. Infraestructuras complementarias y conexas. Diseño de desvíos dinámicos y vías para playas de clasificación y terminales. Aplicación de Programas informáticos para el diseño.

Conservación de la vía. Estado de la vía, resistencia al avance. Inspección de vía. Defectos de los rieles. Soldadura aluminotérmica y eléctrica por chisporroteo. Relleno de hongos de rieles. Equipos manuales de vía. Máquinas desguarnecedoras. Equipos mecanizados. Bateadora, Alineadora, Niveladora. Perfiladora de vía. Estabilizador dinámico de vía Amolado de rieles. Trabajos generales en la vía. Renovación y Mejoramientos de vía. Tren de trabajo. Reemplazo de durmientes y rieles. Fijaciones. Corrección del ancho de vía. Sustitución de balasto. Juntas. Compensación de desgastes. Normativas a cumplimentar. Condiciones de operación y uso. Certificaciones.

39.- Instalaciones de Electrificación

Elementos específicos de una línea ferroviaria electrificada. Sistemas de electrificación. Subestaciones de corriente alterna. Catenaria en 25 KV. Subestaciones de corriente continua. Catenaria y tercer riel en corriente continua. Protecciones eléctricas aplicadas. Sistemas de catenaria para alta velocidad. Mediciones eléctricas y de aislación. Cálculos.

40.- Gestión de la innovación y Planeamiento estratégico ferroviario.

Planificación estratégica ferroviaria. Plan de Negocio. Presupuesto de Inversiones. Cálculo de Recursos Necesarios. Control de Gestión. Indicadores ferroviarios. Tableros de control de la gestión ferroviaria. Gestión de proyectos ferroviarios. Programas informáticos. Evaluación de resultados. Identificación de aciertos y desafíos. Recurrencias. Etapas del proceso donde se producen. Cuantificación y variables determinantes. Desviaciones inesperadas de la operación. Previsión de demoras. Perturbaciones en la red y recuperación con el menor impacto. Reprogramación. Prácticas operativas. Responsabilidades. Sistemas informáticos. Interfases. Documentación y Registro. Manejo de estadísticas y probabilidades. Big data. Mapa de carga de la Red. Clasificación de causas de atrasos y cancelaciones.

41.- Líneas Ferroviarias Electrificadas.

Distribución de la energía eléctrica. Instalación de catenarias y tercer riel. Instalación de subestaciones de corriente alterna y continua. Operación de las instalaciones de energía.

Mantenimiento de subestaciones y redes. Diseño y cálculo. Normativas internacionales para el diseño, construcción de sistemas electrificados

Diseño, Cálculo y Planificación de líneas electrificadas. Control de los procesos de operación y mantenimiento de trenes electrificados. Normas y especificaciones técnicas a cumplimentar. Estado y condiciones de uso. Certificaciones. Requisitos de seguridad y funcionamiento en ferrocarriles electrificados. Planificación y ejecución del mantenimiento de vías electrificadas.

42.- Material Rodante II

Procesos tecnológicos de fabricación del material rodante y sus componentes. Condiciones de uso. Normas y especificaciones técnicas relativas al funcionamiento del material rodante. Evaluación de los componentes del material rodante. Certificaciones. Diseño y proyecto de trenes. Cálculo del material rodante. Análisis de los estados tensionales. Aplicación de elementos finitos y software. Simulación. Normas y especificaciones técnicas a cumplimentar. Certificaciones a cumplir.

43.- Seminario de Justicia y Derechos Humanos.

Los derechos humanos: conceptos, sistemas y perspectivas. Los derechos humanos en Argentina. Los crímenes de lesa humanidad y el proceso de memoria, verdad y justicia. Desigualdades, discriminación y violencias. Grupos en situación de vulnerabilidad. Aplicación de perspectivas de derechos humanos en las políticas públicas. Derechos humanos y cultura. Producción y derechos humanos. Salud y derechos humanos.

44.- Sistemas de Comunicaciones.

Principios básicos de telecomunicaciones. Medios de transmisión. Tecnologías de la información y las comunicaciones, TICs, en el transporte ferroviario. Sistemas de telecomunicaciones ferroviarias. Topología de redes. Redes inalámbricas. Sistemas satelitales. Diseño y planificación. Normativas y especificaciones. Control del funcionamiento. Condiciones de operación de las comunicaciones. Certificaciones y condiciones de uso. Aplicaciones informáticas. Manejo de grandes volúmenes de datos. Control de Tráfico Centralizado. Sistemas de comunicaciones para la operación segura del tráfico ferroviario

45.- Proyecto Ferroviario Integrador

Fundamentos metodológicos para el desarrollo de proyectos de investigación y resolución de problemas del campo ferroviario. Uso, interpretación y elaboración de Indicadores e índices, búsqueda de fuentes bibliográficas, documentación técnica y antecedentes en el sector ferroviario en referencia a problemas y soluciones desarrolladas (marco teórico y estado del arte). Proyecto y sus etapas. Identificación y contextualización del proyecto o problemática a resolver. Técnicas y herramientas ferroviarias disponibles para el desarrollo de proyectos. Análisis de tecnologías alternativas e innovadoras para el desarrollo de proyectos sustentables. Etapas de un proyecto de obras. Análisis económico, ambiental e impacto social de un proyecto ferroviario. Características del informe de avance, informe final y resumen ejecutivo.

Para desarrollar y cursar el Taller de Proyecto Ferroviario Integrador se deberán tener aprobadas unidades curriculares centrales, como Infraestructuras Ferroviarias,

Instalaciones de Electrificación y Gestión de la Innovación y Planenamiento Estratégico Ferroviario, las cuales brindan al/la futuro/a egresado/a de ingeniería la compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores requeridos para atender la problemática ferroviaria en todos sus aspectos. Por lo tanto se espera que el Proyecto Ferroviario Integrador sea un documento escrito y defendido oralmente al finalizar la unidad curricular, en el cual el/la estudiante integre y aplique los conocimientos adquiridos durante toda la carrera para la resolución de un problema real de ingeniería.

46.- Herramientas para la Simulación y Modelaje Ferroviario.

Nociones de Informática. Algoritmo. Estructura de Datos, de Control. Archivos. Operaciones. Programas. Programación lineal. Grafos. Métodos numéricos. Cálculos numéricos mediante herramientas informáticas. Programas informáticos para la ingeniería ferroviaria. Inteligencia artificial. Gemelos Digitales. Simulación de procesos ferroviarios. Simulación de operaciones ferroviarias integrales.

47.- Mantenimiento Ferroviario

Objetivos y funciones del mantenimiento. Tipos de mantenimiento: Predictivo, Preventivo y Correctivo. El área de mantenimiento dentro de la organización. Plan de mantenimiento. La calidad y el mantenimiento. TPM: Mantenimiento Productivo Total. Implementación del TPM. Beneficios y dificultades en el desarrollo. El método de las 5S. Mantenimiento basado en la confiabilidad. Conceptos del RCM. Análisis de criticidad integral de activos. Mantenimiento de la Infraestructura. Evolución de la metodología del mantenimiento de vía. Conservación metódica o cíclica. Planificación del mantenimiento de la vía por cuadrillas y cantones. Inspección y auscultación de una vía. Conservación de la nivelación y alineación de las vías con equipos manuales y mecánicos pesados. Confiabilidad operacional en el material rodante y la infraestructura. Planificación y Programación del mantenimiento del material rodante. Intervenciones programadas y reparaciones del material rodante. Talleres de mantenimiento de la flota de trenes.

48.- Seminario Optativo I.

Contenidos de actualización correspondientes al Bloque de conocimientos de las Ciencias y Tecnologías Complementarias. Serán orientados a aspectos de actualización y avances en temáticas concernientes a la Planificación y Operación Ferroviaria, a la sostenibilidad y uso racional del ambiente y la energía; y al desarrollo de infraestructura y material rodante innovador.

49.- Seminario Optativo II.

Contenidos de actualización correspondientes al Bloque de conocimientos de las Ciencias y Tecnologías Complementarias. Serán orientados al conocimiento de nuevas tecnologías digitales y/o de gestión referentes al Diseño, Formulación y Evaluación de Proyectos, y/o a la Organización y Administración Económica de recursos del sistema ferroviario.

17. Metodología de la Enseñanza y Evaluación.

Este plan de estudios ofrece ámbitos y modalidades de la formación teórica y práctica que contribuyen al desarrollo del perfil profesional deseado. Posee una orientación que interpela al aprendizaje como una construcción social donde intervienen docentes y estudiantes, se desarrolla de manera gradual y espiralada. Se ponen en juego diversas estrategias en entornos formativos propicios, donde los sujetos pedagógicos construyen aprendizajes significativos mediante la intervención de mediaciones científicas y tecnológicas, que permiten dinámicas de descubrimiento, experimentación, resolución de situaciones problemáticas reales y concretas que contribuyen a la formación profesional y el desarrollo de competencias pertinentes para los/as futuros/as ingenieros/as puedan desempeñar sus funciones de forma adecuada a las exigencias del entorno socioproductivo.

18. Evaluación Curricular y Seguimiento.

La carrera cuenta, a través de la Secretaría Académica de la Universidad, con acceso a información actualizada respecto de las características del programa formativo, su desarrollo y sus resultados, incluyendo la relativa a los procesos de seguimiento y de acreditación, tales como aspectos de satisfacción y percepción: encuestas y entrevistas a estudiantes, docentes y egresados sobre la pertinencia y carga del plan, evaluación del nivel de satisfacción con recursos, modalidad, acompañamiento e instancias de aproximación práctica al sistema ferroviario.

Asimismo la carrera, como parte de una unidad mayor, realiza actividades de seguimiento de graduados y produce información relativa a su inserción profesional para evaluar los procesos de formación mediante encuestas a egresados para conocer tiempo de inserción laboral y relevancia del plan de estudios en el mercado de trabajo. Opinión de empleadores y profesionales externos.

La información así actualizada permite el seguimiento permanente del Plan de Estudio de la Ingeniería Ferroviaria y la evaluación constante del diseño curricular. Se pretende que el mismo esté en continuo proceso de análisis y revisión a los efectos de lograr que las formaciones profesionales que se están desarrollando, estén en concordancia con los avances científicos y tecnológicos del sector, adecuados a las necesidades de los ferrocarriles y dando respuestas a las demandas de la sociedad; como así también analizar situaciones referidas a las trayectorias de los estudiantes; revisión de las actividades de evaluación de los aprendizajes; evaluación de las actividades académicas; mecanismos de apoyo académicos y de desempeño estudiantil; seguimiento de graduados, con el objetivo de lograr índices educativos (ingreso, permanencia, continuidad, egreso, etc.) elevados.

Para tal fin se conforma una comisión integrada por el/la director/a del Departamento de pertenencia de la ingeniería, el/la director/a de la ingeniería ferroviaria, un miembro de la Secretaría Académica, responsables de al menos dos áreas/institutos/centros de la Universidad Nacional de Lanús, un docente referente por cada bloque de conocimientos o año de la carrera, un docente tutor si lo hubiera, y un representante del área de graduados/observatorio de graduados. Dicha comisión analizará la información disponible y en base a los resultados, emitirá recomendaciones referidas a la actualización curricular.

19. Plantel Docente (18 ingenieros, 9 licenciados)

Gran parte del plantel de docentes investigadores/as que será convocado para implementar la nueva carrera de ingeniería ferroviaria, ya forman parte del equipo docente de la Licenciatura en Tecnología Ferroviaria (la cual posee 18 ingenieros y 9 licenciados, casi todos con actividad profesional vinculada con el sistema ferroviario). En la tabla siguiente se indican los perfiles de los docentes que actualmente integran dicho plantel:

N°	Perfil	Observación
1	Ingeniero Electromecánico	
2	Ingeniera Química	Magíster en Procesos Educativos mediados por Tecnología. Postítulo de Formación docente.
3	Ingeniero Electrónico	Máster en Tecnologías de la Información en Fabricación. Doctor en Ingeniería de Sistemas y Automática.
4	Ingeniero Electromecánico	Ingeniero Ferroviario.
5	Ingeniero civil	
6	Ingeniero Mecánico	Ingeniero Ferroviario.
7	Ingeniero Mecánico	
8	Ingeniero Mecánico	Ingeniero Ferroviario.
9	Ingeniero Mecánico	Especialista en Factores Humanos y Organizacionales en Gestión de Riesgos.
10	Ingeniero Industrial	Profesor en Disciplinas Industriales.
11	Ingeniero Mecánico	Especialista en Ingeniería Ferroviaria.
12	Ingeniero Mecánico	
13	Ingeniero Mecánico	
14	Ingeniero Electrónico	
15	Ingeniero Mecánico	Ingeniero Industrial.
16	Ingeniero Electricista	
17	Ingeniero Químico	Diploma de Especialización en Gestión de la Innovación Empresarial. Profesor Universitario en Educación Superior.

		Especialista en Logística, Calidad y Comercio exterior de Alimentos
18	Lic. en Gestión Educativa	Profesor en Física.
19	Lic. en Tecnologías Ferroviarias	
20	Lic. en Tecnologías Ferroviarias	
21	Lic. en Tecnologías Ferroviarias	
22	Lic. en Química	Especialista.
23	Lic. en Higiene Y Seguridad Industrial	
24	Lic. en Administración de Empresas	Profesor en Disciplinas Industriales.
25	Abogado	
26	Licenciado en Relaciones Laborales	Mg en Planificación del Transporte.
27	Ingeniero Mecánico. Ingeniero Industrial	Especialista en Gestión de Empresas. MBA.
28	Ingeniero en Alimentos	Mg en Agronegocios y Alimentos. Doctor en Política y Gestión de la Educación Superior.
29	Ingeniero Químico	
30	Ingeniero Químico	
31	Ingeniero en Alimentos	
32	Ingeniero Electricista	Posgrado en Tracción Eléctrica y en Explotación Ferroviaria.
33	Ingeniero Civil, orientación Vías de Comunicación	Posgrado Ingeniería de Caminos.
34	Ingeniero Civil	
35	Ingeniero Civil, orientación Transporte y Vías de Comunicación	
36	Ingeniero Civil	

20. Infraestructura Disponible.

Laboratorio Universitario de Matemática, LUMCA. Creado por Res CS 151/18.

Laboratorio Universitario de Física y Física Aplicada, LUF. Creado por RC- 93 - 2023 - UATACS-SAJI #UNLa 14/06/2023.

Laboratorio Ambiental de Gestión Ambiental Urbana. Creado por Resolución del Consejo Superior RCS 076/13.

Laboratorio Universitario de Información Geográfica. Creado por Resolución del Consejo Superior RCS 076/13.

Laboratorio Oscar Varsavsky. Creado por Res CS 151/18.

Laboratorio I+D+i de Software. Creado por Res CS 151/18.

Laboratorio de Simulación Ferroviaria.

Centro Universitario de Tecnología Ferroviaria y Logística, CUTeFeL. Creado por RC- 15 - 2024 - UATACS-SAJI #UNLa 13/03/2024.

Laboratorio de Tecnología Ferroviaria.

Infraestructura ferroviaria diversa como: dos coches ferroviarios, dos vagones ferroviarios, un boggie ferroviario, vías, cambios, señales, barreras, entre otros.

Talleres de la Escuela Técnico Profesional "Felipe Vallese"

20.1 Biblioteca

En la Universidad existe la Biblioteca "Rodolfo Puiggrós", de uso común para todas las actividades académicas que se llevan a cabo en la UNLa. La misma depende de la Secretaría Académica y cuenta con puestos de trabajo distribuidos en cinco salas de consulta en la planta baja del edificio Scalabrini Ortiz: una sala silenciosa; una sala de consulta de materiales de referencia, la sala parlante y de acceso a computadoras; una sala externa para trabajos grupales; y la sala de consulta de material audiovisual. El fondo documental comprende libros, revistas, publicaciones y demás materiales en distintos formatos y soportes (hemeroteca, videoteca, cdteca, dvdteca, etc.). A través de los portales MCyT, Cielo y Redalic los docentes y los estudiantes pueden consultar materiales de las diferentes disciplinas. Cabe señalar que además la Biblioteca de la UNLa permite el acceso al servicio de la Biblioteca Digital e-libro que posibilita consultar toda edición que se encuentre en formato digital.

20.2. Plan de Infraestructura a Desarrollar.

Laboratorios de la Escuela Ferroviaria "General José Valle" En proceso de licitación por parte del M.E y D. de la Nación

Laboratorios y talleres de la Escuela Superior de Educación Técnico Profesional dependiente del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico Se ha gestionado ante el INET la inclusión en el Plan de Mejoras del Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional

que permitirá, durante el año 2018, la adquisición de equipamiento para el desarrollo, entre otras, de prácticas en Ciencias Básicas, Electrónica y Telecomunicaciones.

21. Convenios.

Convenio Marco ALAF. RCS N° 073/20.

Convenio Marco de Pasantías Educativas con la Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado "SOFSE" RESO CS 112/14 Lanús, 18 de julio de 2014.

Convenio Específico suscripto el 20 de junio de 2014, entre la Facultad Regional de Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. RCS 178/14

Convenio Específico suscripto el 20 de junio de 2014, con la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ingeniería. RCS 178/14

Convenio de Colaboración Académica, Científica y Cultural suscripto el 17 de septiembre de 2014, entre la Universidad Complutense de Madrid, España. Res CS 179/14.

Convenio Marco con SOFSE. RCS 198/16 Firmado el 26 de octubre 2016.

Convenio Marco de Pasantías con la Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado SOFSE. RCS N° 127/21, 14 DE JULIO DE 2021

Convenio Específico con ALAF y DECAHF-SAPEM. RC- 176 - 2021 - UATACS-SAJI #UNLa 15/09/2021

Convenio Marco Facultad de Ingeniería UBA. 211/13 Lanús, 22 de octubre de 2013

Convenio Marco DECAHF. RCS N° 073/20 Lanús, 26 de AGOSTO de 2020

2020 Acuerdo Marco de Pasantías con SIEMENS MOBILITY S.A RCS N° 113/20, 28 de OCTUBRE de 2020.

Acuerdo Marco de Pasantías FERROVIAS SAC. RCS N° 097/21 12 DE MAYO DE 2021

Acuerdo general de cooperación Universidad de Ciencias Aplicadas Saint Pölten, Austria. RCS 052/19.

Convenio Marco de Colaboración con el Ministerio de Transporte de la Nación. RCS N° 025/21, 17 de MARZO de 2021.

RCS N° 126/21, 14 DE JULIO DE 2021 gestionado la suscripción de un Convenio Específico con el Ministerio de Transporte de la Nación.

- Instituto Tecnológico Beltrán
- Ratificar el convenio general de Cooperación con la Universidad de Ciencias Aplicadas St. Pölten, Austria RCS 52/19

RCS 206/19. Ratificación de la Carta Compromiso para que estudiantes UNLa hagan Prácticas Preprofesionales en la Asociación Gremial de Trabajadores de Subterráneo y Premetro.

22. Proyectos de Investigación.

Proyecto de Investigación hecho en forma conjunta con UTN-FRA: "Determinación de un modelo de gestión de riesgos y fallas en la operación ferroviaria por RCM III" Código TOECAV 290. Abril 2025-Marzo 2027. Director Ing. Eugenio DATTILO. Co-Director: Ing. Jorge Mario BONNEFÓN

-"Análisis y diagnóstico del estado de las Gestiones de Calidad y Ambiente de la Empresas del Partido de Avellaneda Bs. As."

Investigación PID realizada en el Departamento Ingeniería Industrial de la UTN-FRA.

Código del Proyecto: TOIANAV0004728.

Enero 2016/2017.

-"Análisis y diagnóstico del estado de las gestiones de Calidad y Ambiente de las empresas pertenecientes a los municipios de Lanús de la Pcia de Buenos Aires".

Investigación PID realizada en el Departamento Ingeniería Industrial de la UTN-FRA.

Código del Proyecto: TOIANAV0005140.

Enero 2017/2018.

22.1. Amílcar Herrera Ejecutados.

33B171. 2016-17. **Simulador de elementos de campo para el control del Tráfico Ferroviario: Control automático de una barrera de paso nivel.** Investigadores: Vilella, Fondevila Sancet, Falcioni, Lopez, Fox.

33B172. 2016-17. **Desarrollo informático del control y supervisión horario de Trenes.** Investigadores: Vilella, Fondevila Sancet, Falcioni, Carballo, Fox.

33B184. 2016-17. **Estudio Preliminar para sustitución o reparación de elementos en el material rodante ferroviario.** Investigadores: Arscone Gasser, Cassarino, Brizuela, Tornay, Bonnefón.

33B254. 2018-19. **Trenes argentinos. Sistema de frenado y su normativa ¿Hacia un proceso de normalización?** Investigadores: Tornay. Brizuela. Arscone Gasser, Bonnefón, Cassarino, Castro.

33B 214. 2017-18. **Análisis de Factibilidad en la realización de la conexión ferroviaria de pasajeros entre Plaza Constitución (FFCC Roca)-Aeropuerto Internacional de Ezeiza (Ministro Pistarini)**. Investigadores: Tornay. Chaparro.

22.2. Secretaría de Políticas Universitarias.

Programa Universidad y Transporte Argentino. Secretaría De Políticas Universitarias. Ministerio De Educación De La Nación. PRIMERA CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA DEL PROGRAMA "Programa Universidad y Transporte Argentino". RES 3332 SPU. PROYECTO N° 32-64-179. "La Capacitación en el ámbito Ferroviario. Análisis de demanda. Elaboración de propuesta formativa"

22.3. PIO CONICET.

22420160100049CO. **Desarrollo de equipamiento y procedimientos para la verificación de durmientes.** Investigadores: Brizuela, (Titular) Tornay, Alejandro Daniel (Cotitular). Lavigne, Felizia, Gentile, Tombesi.

22.4. Proyectos de Investigación Amílcar Herrera en Desarrollo, 2024.

80020230500013LA. **Análisis del estado del arte en ensayos no destructivos en ejes ferroviarios.** Investigadores: Tornay, Brizuela Sánchez, Pizzorno, Pomiro, Nahuel. Villaverde.

80020230600015LA. **Sistematización de los trabajos finales integradores de la Lic. En Tecnologías Ferroviarias.** Investigadores: Tornay. Tombesi. Molina. Gastón Maidana. Taboada. Waddell. Lattari.

Hoja de firmas