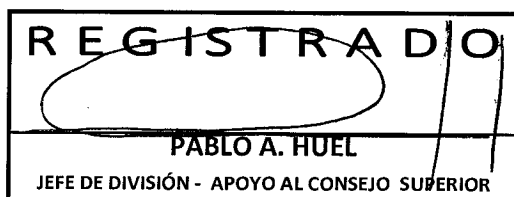




Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## APRUEBA LA MAESTRIA EN INGENIERIA VIAL

Buenos Aires, 2 de julio de 2015

VISTO la presentación realizada por la Facultad Regional Mendoza para crear y aprobar la carrera de Maestría en Ingeniería Vial, y

### CONSIDERANDO

Que es decisión del Consejo Superior jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que la inversión y el desarrollo de infraestructura vial en el país requieren de profesionales altamente capacitados en las más novedosas tecnologías y capaces de generar innovación en el campo de estudio de la ingeniería vial.

Que el campo temático que aborda la Maestría en Ingeniería Vial abarca además la problemática del transporte de cargas y la mejora en la infraestructura vial lo cual redundará en un bienestar social en términos de su seguridad vial.

Que, con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado en el campo de la ingeniería civil y de mayor reconocimiento y con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró el currículo de la carrera de Maestría en Ingeniería Vial.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

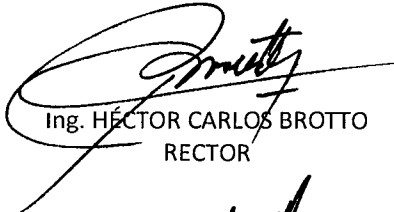
ARTICULO 1º.- Aprobar la carrera de Maestría en Ingeniería Vial como carrera de posgrado de la Universidad.

ARTICULO 2º.- Aprobar el diseño curricular de la Maestría en Ingeniería Vial en un todo de acuerdo a la Ordenanza N° 1313, Reglamento de la Educación de Posgrado, y que se agrega en Anexo I de la presente Ordenanza.

ARTICULO 3º.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior Universitario cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1490

  
Ing. HÉCTOR CARLOS BROTO  
RECTOR

  
A.U.S. RICARDO F. O. SALLER  
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



ORDENANZA N° 1490

ANEXO I

**CARRERA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA VIAL**

**1. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

Los altibajos económicos de las últimas décadas y la falta de planificación e inversión en infraestructura vial en el país generó el desinterés para el desarrollo profesional dentro del ámbito vial que trajo como consecuencia la falta de renovación de los cuadros profesionales en esta temática, afectando también el ámbito universitario.

El aumento de la actividad económica de la última década junto con el creciente aumento del parque automotor (cantidad de vehículos y aumento de cargas), agravado por la falta de planificación a corto y mediano plazo de las vías de comunicación de nuestra región y el avance tecnológico en materia de construcción de caminos requieren de un esfuerzo y apoyo de la Universidad para dar respuesta a dicha problemática formando cuadros profesionales altamente capacitados capaces de afrontar los desafíos presentes y futuros con las nuevas tecnologías disponibles.

Téngase en cuenta que la mayor parte del transporte de cargas se realiza por carreteras, sumado a la magnitud de las inversiones necesarias en materia vial en la Provincia, hacen imprescindible una optimización de los recursos disponibles.

En este sentido, la Universidad debe ser capaz de responder a las demandas de la sociedad formando profesionales que transformen, en pos del bien común, la infraestructura, haciéndola más eficiente y optimizando los recursos disponibles.

La construcción de nuevas carreteras y la rehabilitación en parte de las existentes aplicando



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



nuevas tecnologías ha demandado del mercado la incorporación de ingenieros y técnicos con alto grado de especialización.

La capacidad tecnológica instalada que posee la UTN a nivel nacional y que cuenta con laboratorio vial en su Regional Mendoza y La Plata (esta última de reconocida trayectoria y alta tecnología) que pueden aprovecharse por cooperación entre regionales.

Se justifica la implementación de una carrera de posgrado por los siguientes motivos:

- Necesidad de contar con profesionales locales especializados en las etapas de planificación, diseño y construcción de obras viales que sean capaces de generar niveles de desarrollo acordes a las necesidades y avances tecnológicas que la región demanda actualmente y a futuro.
- La posición estratégica de Mendoza como parte del corredor bioceánico donde la infraestructura vial constituye uno de los ejes principales movilizados de la economía regional necesita de recursos humanos con capacitación acorde.
- La necesidad de disminuir la tasa de accidentes de tránsito de la provincia mediante mejora de la infraestructura viaria desde el punto de vista de la seguridad vial.
- La necesidad de tender a la obtención de una red viaria sustentable contemplando y evaluando los impactos en el ambiente que producen el tránsito y las obras a ejecutar.
- Aprovechar la capacidad tecnológica instalada de la UTN en lo referente a temas viales y que cuenta con laboratorio vial en su Regional La Plata de reconocida trayectoria y alta tecnología que pueden aprovecharse por cooperación con esta Regional.

Los motivos mencionados precedentemente, justifican ampliamente la realización de carreras de posgrado en Tecnología Vial, de manera de lograr la formación continua de recursos humanos en docencia e investigación, que permitan mantener el nivel de excelencia requerido en nuestras universidades, como así también de los profesionales que se dediquen a la función pública y privada.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 2. OBJETIVOS

La carrera de Maestría en Ingeniería Vial tiene como objetivo general formar a un posgraduado capacitado para la investigación y desarrollo de los conocimientos en el campo de la Ingeniería en Carreteras, la Vialidad Urbana y la Planificación de Redes y Corredores viales.

### Objetivos Específicos

- Formar profesionales altamente especializados para la planificación, el diseño, la operación y construcción de obras de Infraestructura Vial.
- Contribuir a la formación de docentes altamente especializados en la temática que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa y de la investigación, generando un círculo virtuoso de mejora continua.
- Incentivar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de aplicación en materia vial en la región, adaptando nuevas tecnologías y materiales de uso vial a las particularidades ambientales de Mendoza con gran amplitud térmica y características específicas de materiales utilizados en la construcción de obras viales.
- Incentivar la actitud crítica y flexible que le permita reconocer la necesidad de actualización permanente de los conocimientos científicos y tecnológicos y operar en equipos multidisciplinarios.
- Desarrollar y Analizar con juicio crítico, ético e independiente los problemas técnicos relacionados con la ingeniería Vial.
- Elaborar y publicar artículos en congresos y revistas especializadas de la ingeniería Vial.
- 

### 3. PERFIL DEL GRADUADO:

Esta Maestría se propone obtener un egresado con sólida formación en las diversas áreas que conforman la Ingeniería Vial, en el campo de la investigación tecnológica, mejorando los



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



recursos humanos en docencia e investigación.

El egresado deberá poseer una actitud crítica y flexible que le permita reconocer la necesidad de actualización permanente de los conocimientos científicos y tecnológicos y operar en equipos multidisciplinarios.

El alumno graduado en el Programa de Maestría en Ingeniería Vial estará capacitado para:

- Contribuir con estrategias y metodologías para el estudio y resolución de problemas de diseño, proyecto, operación y gestión de obras de infraestructura urbana e interurbana, bajo criterios de seguridad y sostenibilidad ambiental.
- Mejorar las condiciones de proyecto, construcción, mantenimiento y seguridad de las obras viales en el marco de la seguridad y sostenibilidad ambiental.
- Planificar el desarrollo de la infraestructura Vial, mediante la ejecución de Planes programas y proyectos.
- Producir aportes al conocimiento de la Ingeniería Vial a través del desarrollo de Investigaciones aplicadas en el marco de actuación interdisciplinaria.
- Desarrollar actividades de asesoramiento y consultoría profesional en el área vial.

#### 4. TITULACIÓN

La carrera se denomina Maestría en Ingeniería Vial. El título académico que otorga es "Magíster en Ingeniería Vial".

#### 5. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

##### Condiciones de Ingreso

Podrán ser admitidos en la Maestría en Ingeniería Vial, graduados universitarios en Ingeniería o áreas afines, con título otorgado por Universidad reconocida. Asimismo será necesario el dominio acreditado (lectura y escritura) de idioma inglés.

Para su ingreso se considerará la compatibilidad de sus antecedentes académicos y



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



profesionales con los contenidos de la carrera. El Director y Comité Académico podrán indicar la realización de cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

En todos los casos se realizará una evaluación de los candidatos al ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, su trayectoria y los requisitos de la carrera. La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes y eventualmente de otros elementos de juicio solicitados por el Comité Académico.

#### **Condiciones de Admisión**

La admisión como maestrando está a cargo del Consejo Superior o del Consejo Directivo según corresponda. La Comisión de Posgrado de la Universidad o de la Facultad Regional, evaluará los siguientes componentes:

- a) Plan de Trabajo de tesis avalado por el director de tesis propuesto;
- b) Curriculum vitae del director y codirector de tesis (si corresponde);
- c) Curriculum vitae del tesista en el que se detalle, si las hubiera, las tareas de investigación y desarrollo, publicaciones, cursos y seminarios de posgrado así como otros antecedentes referidos a la temática central de la tesis propuesta.

#### **Evaluación y Promoción**

La promoción supone asistencia regular a las clases – con una asistencia mínima del ochenta por ciento (80%) -, presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los cursos y aprobación de las evaluaciones previstas.

La evaluación ligada a la promoción y acreditación o sumativa informa sobre los logros alcanzados por los alumnos y califica su rendimiento en términos de los objetivos alcanzados por ellos por medio de diferentes instrumentos: pruebas parciales, coloquios integradores, informes, monografías, exámenes finales individuales y presenciales.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



La calificación se expresará en escala numérica de cero (0) a diez (10) sin decimales. Para la promoción se requerirá la nota mínima de siete (7) en evaluaciones individuales y presenciales.

### **Duración**

El plazo máximo estipulado para la realización de las actividades tendientes a otorgar el título de Magister en Ingeniería Vial es de CUATRO (4) años. En la eventualidad que este período sea vencido, y ante solicitud fundamentada, se podrá conceder una prórroga para la finalización del trabajo de tesis de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Educación de Posgrado, Ordenanza N° 1313.

### **Metodología**

El desarrollo de las actividades comprende la participación activa de los cursantes, el trabajo en equipo con énfasis en el planteamiento y la resolución de problemas, el uso intensivo de tecnología informática, la elaboración de ensayos y/o trabajos monográficos y la realización de simulaciones y juegos de empresas. El desarrollo de proyectos individuales o en equipo facilita una experiencia de aprendizaje rigurosa y completa; a la par de promover el intercambio de experiencias laborales y puntos de vista con profesionales de otras disciplinas en distintas áreas de los más diversos sectores de actividad.

Se podrán incorporar otras actividades de formación, incluso con modalidad no presencial, así como residencias y estadías en empresas.

Los profesores responsables del dictado de los cursos y seminarios podrán solicitar la presencia de otros profesores en carácter de invitados, con similares antecedentes académicos y profesionales, para el desarrollo de temáticas teóricas, la comunicación de investigaciones y la presentación de planteos metodológicos y técnicos vinculados con los contenidos particulares a tratar.

Las horas reloj que corresponden a cada espacio curricular son teórico-prácticas, tal como lo





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



establece la normativa vigente. Las actividades prácticas cubren entre el 25 y el 30 % del total y podrán variar de cátedra en cátedra. Dichas actividades deben consignarse en los programas analíticos de cada curso y pueden adoptar la modalidad de talleres, trabajos de campo, simulaciones, pasantías, entre otros. Se podrán incorporar otras actividades de formación, no comprendidas en el plan de estudio.

### **Graduación**

Los requisitos para la obtención del título de Magister en Ingeniería Vial son los siguientes:

- a) Completar el mínimo de horas/créditos establecidos en el plan de estudios de la carrera
- b) Culminar los estudios en plazos que no excedan el tiempo máximo fijado por la Ordenanza N° 1313
- c) Aprobar una prueba de suficiencia de idioma inglés.
- d) Acreditar 160 horas asignadas a tareas de tutorías y actividades de investigación.
- e) Aprobar la defensa de la tesis. Para ello deberá realizar un trabajo de desarrollo o una investigación en el área científico-tecnológica elegida, que demuestre dominio en el manejo conceptual y metodológico correspondiente al estado actual del conocimiento en el campo de la ingeniería vial, el que será formalizado y aprobado como tesis de maestría.

Una vez concluido el trabajo de tesis, el director de tesis elevará al director de carrera un informe en el que exprese que la tesis está en condiciones de ser defendida. La Facultad Regional elevará el informe conjuntamente con el índice y las conclusiones de las tesis y la propuesta de jurado de tesis para ser analizado por la Comisión de Posgrado de la Universidad para su aprobación por el Consejo Superior.

Los procedimientos de evaluación y defensa de tesis se ajustarán a los establecido en la Ordenanza N° 1313, Anexo I.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



### **Financiamiento**

La Maestría se cursará en la Universidad Tecnológica Nacional a través de las Facultades Regionales, las que actuando solas o en convenio, según corresponda, se deberán hacer responsables de la inscripción, recepción de solicitudes, cobro de aranceles, fijación de los montos de los cursos. Además, deberán brindar apoyo técnico - administrativo para el dictado de los cursos.

### **Modalidad**

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos mínimos así como las cargas horarias mínimas establecidas para los cursos y seminarios que integran el plan de estudios. En el caso de utilización de metodologías de educación a distancia, su uso no deberá exceder el 30% del total de horas presenciales de la carrera.

### **Organización Académica**

Las Unidades Académicas autorizadas por el Consejo Superior a poner en vigencia y ofrecer la Maestría en Ingeniería Vial deberán establecer una Dirección de la Carrera y un Comité Académico responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes, teniendo esto último el fin de realizar ajustes y correcciones propias del proceso didáctico.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de los seminarios de tesis, la elección de los temas de tesis y la dinámica de trabajo entre los tesistas y sus directores.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 6. ESTRUCTURA CURRICULAR

### Plan de Estudios

La Maestría en Ingeniería Vial tendrá una carga mínima de 604 horas de materias teórico-prácticas, que surge de la suma de horas destinadas a las materias obligatorias y 120 horas de seminarios optativos. Las horas reloj que corresponden a cada curso incluyen tanto teoría como las prácticas correspondientes, la proporción entre ambas (hasta un 30% de prácticas) puede variar anualmente de cátedra en cátedra, por eso su detalle no acompaña al plan de estudios sino a los programas analíticos de cada curso. El tesista deberá acreditar además no menos de 160 horas que podrán ser asignadas al trabajo de tesis y de otras actividades complementarias.

Seminarios/Cursos	Carácter	Carga Horaria
Geología Aplicada	Obligatoria	20
Ingeniería de Tránsito	Obligatoria	32
Nuevas Metodologías de Diseño Geométrico	Obligatoria	32
Diseño Avanzado de Intersecciones	Obligatoria	32
Materiales Viales I (Suelos)	Obligatoria	24
Materiales Viales II (Asfalto –Hormigón)	Obligatoria	32
Diseño y Evaluación de Pavimentos	Obligatoria	32
Materiales Viales III (Mezclas Asfálticas)	Obligatoria	32
Materiales Viales IV (Mezclas Asfálticas Especiales)	Obligatoria	24
Seguridad Vial	Obligatoria	20
Vialidad Urbana	Obligatoria	32
Impacto Ambiental	Obligatoria	24
Economía y Evaluación de proyectos	Obligatoria	24
Hidrología y Hidráulica	Obligatoria	32
Planificación Vial	Obligatoria	24
Estadística Aplicada a la Ingeniería Vial	Obligatoria	20



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Técnicas de Conservación de Pavimentos	Obligatoria	20
Metodología de la Investigación	Obligatoria	28
Topografía y Fotogrametría	Optativa	20
Diseño Actualizado de Mezclas Asfálticas	Optativa	38
Nuevas Técnicas de Reciclado	Optativa	20
Vialidad Invernal	Optativa	20
Sistemas Complementarios en el Diseño de Carreteras	Optativa	20
Ingeniería de Transporte	Optativa	30
Seminario Civil 3D	Optativa	32
Estructuras Viales Especiales	Optativa	32
Gestión de Pavimentos	Optativa	24
Equipos Viales	Optativa	20
<b>Carga Horaria total</b>		<b>604</b>

Tutorías y Actividades de Investigación		Horas
1	Actividades acreditables de tutorías e investigación	160
Total horas requeridas		<b>160</b>

### Objetivos y Contenidos mínimos

#### o GEOLOGÍA APLICADA

#### Objetivos

- Adquirir conocimiento acerca del significado, utilidad y aplicación de la Geología Aplicada al diseño y construcción de caminos.
- Adquirir los conocimientos básicos de la estructura y composición interna de la Tierra, minerales y rocas, deformación de los macizos rocosos, alteraciones de las rocas, y desarrollar habilidad para interpretar procesos geológicos, génesis y formas del terreno.
- Comprender los alcances de la Geología Aplicada como y su relación con construcción de caminos en las distintas regiones de la República Argentina.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo y/o inter disciplinariamente.
- Conocer los factores geológicos que controlan la estabilidad de los macizos rocosos, y de los parámetros utilizados para su evaluación y posterior aplicación al diseño y construcción de caminos.
- Interpretar los diferentes métodos y técnicas en lo que respecta a la investigación y exploración geológica superficial, y de subsuelo.
- Representar e interpretar mapas geológicos.

#### **Contenidos**

Estudio previo de terrenos. Estudios geológicos de gabinete. Estudios geológicos definitivos. Mineralogía y Petrografía. Mineralogía elemental. Identificación de los minerales. Características. Petrografía elemental. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Geología estructural. Fracturación. Geometría de las fallas. Nomenclaturas de las fallas. Diaclasas. Pliegues. Buzamientos. Clasificación de la roca según la norma IRAM.

#### ○ *INGENIERÍA DE TRÁNSITO*

#### **Objetivos**

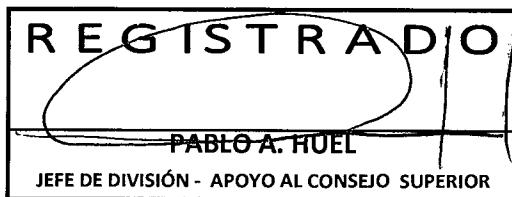
- Reconocer la importancia de la Planificación: Urbana, Transporte y Tránsito.
- Conocer los aspectos generales de la Ingeniería de Tránsito, de los estudios que la sustentan y los parámetros que la caracterizan.
- Desarrollar capacidad para proyectar, modelar, analizar, evaluar resultados y optimizar operaciones de redes y nodos.

#### **Contenidos**

La Planificación: Urbana, del Transporte y del Tránsito. Movilidad sustentable, principios. Procedimientos prospectivos. Calculo del TMDA y el VHD. Determinación de Capacidad y Nivel de Servicio. Conocimiento y determinación de parámetros de ingeniería de tránsito en



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



zona urbana. Uso compartido de calzada (peatones, ciclistas, Automóviles, buses, tranvía). Dispositivos para el control del tránsito. Clasificación. Requisitos. Semáforos. Tipos. Usos y funcionamiento general. Capacidad y Nivel de Servicio en las intersecciones sin semáforo y con semáforo. Sincronización de semáforos. Conocimiento y operación de micro modelos de simulación de tránsito. Conocimiento y formas de uso de ITS. Diseño, análisis, modelación, evaluación de resultados y optimización operacional de redes y nodos.

○ *NUEVAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO*

**Objetivos**

- Aplicar los últimos avances en el Diseño Geométrico y las técnicas informáticas aplicadas a nivel internacional, para optimizar su aplicación en el medio en donde se desempeñan.
- Adaptar los programas de diseño a las normativas vigentes en nuestra región.
- Analizar y comparar las normativas locales con las internacionales.

**Contenidos**

Revisión de conceptos AutoCAD Civil 3D. Entorno CAD. Inicio con Plantilla de Trabajo. Gestión del Proyecto. Revisión de usos y herramientas del programa aplicado al diseño geométrico. Modelado del terreno. Relevamiento topográfico para modelo. Aparatos y equipos topográficos para adquisición de datos. Relevamientos con estación total y con GPS. Digitalización de mapas. Obtención del modelo digital. Correcciones. Interpretación y análisis de perfiles, elevaciones, escurrimientos, vistas en 3D.

Diseño planimétrico. Revisión de conceptos. Curvas circulares. Radios. Curvas entrelazadas transición. Propiedades. Longitud mínima. Gráfico de curvaturas del alineamiento planimétrico. Peralte y normas internacionales AASHTO. Edición. Perfiles quebrado o planos. Coeficientes de fricción. Análisis de seguridad vial. Trazado de la Poligonal planimétrica Incorporación de





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



curvas circulares y compuestas con transiciones espirales. Edición del Eje, modificación y corrección. Etiquetado, progresivado. Revisión de conceptos del diseño altimétrico. Rasante. Factores que influyen en la definición de la rasante. Pendientes máximas y mínimas, longitudes críticas. Curvas verticales. Parámetro. Longitudes mínimas de curvas. Operación diurna y nocturna. Perfil Longitudinal del Terreno Civil 3D. Trazado de la poligonal altimétrica. Trazado tentativo de Rasante. Ajustes de la Rasante. Perfil transversal y perfil tipo. Relación con la seguridad. Caminos rurales, urbanos y autopistas. Líneas de Corte. Creación del Perfil. Punto de aplicación de la Rasante. Coordinación planialtimétrica. Metodología para la coordinación planialtimétrica de un proyecto. Recomendaciones. Mejora de la funcionalidad y estética. Reglas de coordinación planialtimétrica.

○ *DISEÑO AVANZADO INTERSECCIONES*

**Objetivo**

- Conocer los últimos avances en el diseño geométrico de intersecciones a nivel y a distintos nivel, aplicando los últimos avances en materia de diseño vial seguro.
- Resolver intersecciones viales a nivel.
- Desarrollar proyectos de intercambiadores de tránsito, con la inclusión de carriles de ingreso y egreso.

**Contenidos**

Introducción al diseño de intersecciones. Conceptualización del problema. Diseño geométrico de elementos de las intersecciones. Intersecciones a nivel. Vehículo de diseño. Radios mínimos. Anchos de calzadas. Diseño de Isletas.

Rotondas modernas. Velocidades de entrada y salida. Diseño de isletas de entrada. Diseño del círculo inscripto. Rotondas de 1 y varios carriles. Introducción al diseño de distribuidores Tipos. Principios de diseño. Ramas. Carriles de cambio de velocidad. Intersecciones a



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



distinto nivel. Ramas de egreso, carriles de desaceleración. Ramas de ingreso, carriles de aceleración. Vinculación altimétrica de ramas y calzadas. Calzadas acotadas.

- *MATERIALES VIALES I (suelos)*

### **Objetivo**

- Conocer los procesos de obtención, propiedades y caracterización de los suelos para uso vial y para estructuras que se presentan en la vialidad.
- Conocer los alcances de los estudios de suelos para las etapas de prefactibilidad, factibilidad, anteproyecto y proyecto de un camino
- Conocer los métodos de extracción de muestras de suelos
- Aprender a analizar resultados de estudios de suelos

### **Contenidos**

Formación de los suelos. Origen. Tipos de rocas. Erosión. Estructura del suelo. Forma y tamaño. Fases.

Trabajos de campo. Estudios de suelos para caminos. Perfil geoedafológico. Extracción de muestras. Estudios de yacimientos. Determinación de la potencia del yacimiento. Estudios de suelos para estudios de fundaciones. Obtención de muestras indisturbadas. Ensayos de caracterización. Trabajos de laboratorio. Interpretación de curvas granulométricas. Análisis del pasa tamiz 200. Estado semisólido y plástico de los suelos. Clasificaciones de los suelos. Sistemas. Utilización de cada sistema. Comparación.

Estabilización mecánica de suelos. Resistencia al corte de los suelos. Utilización del ensayo de compactación. Elección del equipo de compactación.

Ensayo de Valor soporte relativo. Valor soporte in situ. Tipos de Ensayo en laboratorio. Utilización de cada ensayo. Normas de laboratorio. Curvas densidad-VSR.

Ensayo de Módulo Resiliente. Características. Normativa. Correlación entre Mr y VSR.







Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- *MATERIALES VIALES II (asfalto-hormigón)*

### **Objetivos**

- Conocer los procesos de obtención, propiedades y caracterización de los asfaltos de uso vial, para su empleo como cemento asfáltico en aplicaciones en caliente y como emulsión asfáltica para sus aplicaciones en frío. Introducción a la reología de los asfaltos.
- Analizar los cementos asfálticos en caliente convencionales y las características de los asfaltos modificados.
- Conocer las características de las emulsiones asfálticas convencionales y modificadas.
- Analizar las propiedades de estos materiales, sus sistemas de caracterización y las normativas involucradas en cada caso.
- Conocer los tipos de pavimentos de hormigón y sus características, los materiales utilizados, los equipos, las técnicas de mantenimiento y reparación.

### **Contenidos**

Obtención de los cementos asfálticos. Propiedades y Estructura según su procedencia. Técnicas analíticas de caracterización. Análisis de la dispersión coloidal. Clasificación de los asfaltos. Índice de inestabilidad coloidal. Caracterización del cemento asfáltico de uso vial convencional. Proceso de envejecimiento de los asfaltos. Instrumental de envejecimiento acelerado. Determinación del Grado de Performance de un asfalto. Análisis de las dispersiones. La microscopia óptica por fluorescencia. La estabilidad al Almacenamiento. Producción, transporte y almacenamiento del asfalto. El control de calidad. Usos. Marco Normativo Nacional e internacional.

Teoría de las emulsiones asfálticas convencionales. Materiales componentes y procesos de fabricación. Diseño de la emulsión. Los agentes emulgentes y tensioactivos. Tipos y Usos. Mecanismos de rotura. Clasificación de las emulsiones. Ensayos característicos. Las emulsiones modificadas. Caracterización y Usos. Tipos de modificadores de las emulsiones.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Riegos y mezclas asfálticas Marco normativo Nacional e Internacional. Control de calidad. Condiciones de traslado y de almacenamiento. Limitaciones climáticas de uso. Pavimentos de hormigón. Comportamiento. Tipos: Simple, armado y continuamente armados. Suelos de la subrasante. Influencia. Capacidad soporte. Bases y sub-bases. Caracterización del tránsito. Diseño de juntas en intersecciones. Diseño de juntas en rotondas. Particularidades. Construcción moldes fijos y deslizantes. Tecnología TAR. Ensayos de campo. Texturizado, Curado, Aserrado y sellado de juntas. Mantenimiento de rutina. Resellado de juntas. Fallas. Tipos. Principales causas. Clasificación. Nivel de severidad. Técnicas de mantenimiento y reparación, profundidad parcial y total. Metodologías. Recolocación de pasadores. Costura cruzada de fisuras.

○ *DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS*

**Objetivos**

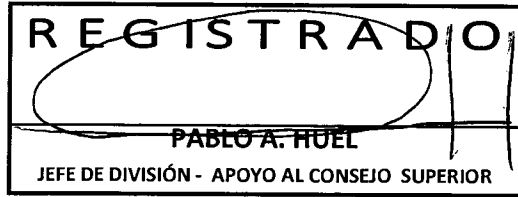
- Conocer los procesos del diseño estructural de los pavimentos flexibles y rígidos.
- Conocer, analizar y aplicar métodos de diseño para pavimentos flexibles mecanicistas, experimentales y mixtos.
- Conocer, analizar y aplicar métodos de diseño para pavimentos rígidos
- Conocer, analizar y aplicar métodos de diseño para pavimentos intertrabados

**Contenidos**

Capas estructurales. Funciones. Tránsito. Tensiones. Cargas. Efectos y consideración del Clima en el diseño estructural de pavimentos. Estudios de suelos y el Módulo resiliente. Influencia del suelo de fundación en el diseño estructural de pavimentos. Pavimentos flexibles: Método de diseño AASHTO '93. Análisis del método. Particularidades. Limitaciones. Consideraciones del clima. Consideraciones de la subrasante. Método de diseño del Instituto del asfalto. Métodos mecanicistas. Método Shell. Aplicaciones.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Interpretaciones. Comparación con métodos experimentales. Diseño de refuerzo mediante retrocálculo. Obtención de deflexiones. Software de aplicación. Comparación entre métodos. Introducción a la guía MEPDG 2002. Análisis del método. Frecuencia de cargas. Consideración del clima. Aplicación. Diseño de refuerzos. Distintos métodos para el diseño. Comparación. Análisis de alternativas.

Diseño de pavimentos bajo congelamiento. Índice de congelamiento. Cálculo. Método del cuerpo de ingenieros de los EEUU. Aplicaciones.

Pavimentos rígidos: Tensiones por carga y por temperaturas. Métodos de diseño de pavimentos rígidos: AASHTO '93, PCA, ACPA Street Pave. Análisis y comparación de los métodos.

Pavimentos intertrabados: Características. Particularidades. Método de diseño.

Introducción a la evaluación de pavimentos: Fallas en pavimentos flexibles y rígidos. Tipos, Clasificación, severidad. Índices de Estado.

○ *MATERIALES VIALES III (Mezclas Asfálticas)*

**Objetivos**

- Conocer los tipos de áridos utilizados en las mezclas asfálticas, los procesos de obtención y caracterización y las técnicas de diseño de las mezclas asfálticas.
- Aprender a caracterizar las mezclas asfálticas
- Conocer normativa y especificaciones actualizadas
- Aprender a diseñar mezclas asfálticas.

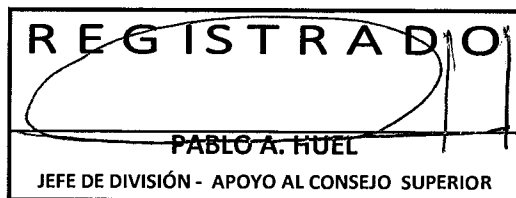
**Contenidos**

Áridos. Técnicas de caracterización. Sistemas de explotación del yacimiento. Sistemas y tipos de trituración. Transporte, acopios y control de producción y recepción.

Mezclas asfálticas. Clasificación de las mezclas asfálticas según proceso de producción, aporte estructural, lugar de elaboración y granulometría. Clasificación según CPA. Husos



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



granulométricos. Normativa.

Compatibilidad árida asfalto, adherencia. Métodos de evaluación. Los agentes tensioactivos, valoración. Clasificación. Promotores de adhesión. Vida útil y envejecimiento.

Diseño por el método Marshall. Curva de Fuller. Otras alternativas de diseño. Correcciones en las relaciones volumétricas. Criterio de aplicación en el proceso de diseño. Normas.

Técnicas de Control de calidad en producción. Las curvas de control, el criterio de la medio móvil. Normas. Tipos de mezclas en donde se utiliza el método para el diseño.

Método Marshall modificado para el diseño de concretos asfáltico en frío. Criterios, instrumental técnica de ensayo.

Fillerización de mezclas asfálticas. Acción del fillers, conceptos y definiciones.

Concentración volumétrica y concentración crítica. Tipos de fillers y mezclas.

Los riegos asfálticos. Tipos y criterios de diseño. Tipos de emulsiones utilizadas. Ensayo por corte para el cálculo de la dotación óptima. Los riegos se imprimación.

o *MATERIALES VIALES IV (Mezclas Asfálticas Especiales)*

**Objetivos**

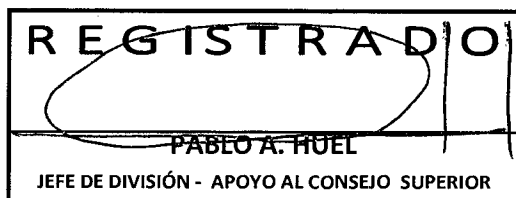
- Conocer los procesos de fabricación, transporte y colocación de los diferente tipos de mezclas asfálticas.
- Conocer los equipos y tecnología para riegos asfálticos y el funcionamiento de las plantas de fabricación de mezclas asfálticas en caliente y en frío
- Conocer los equipos complementarios de colocación de mezclas asfálticas. Extendedoras y equipos de compactación.
- Conocer los nuevos métodos de valoración de mezclas asfálticas

**Contenidos**

Fabricación y colocación de mezclas asfálticas en frío. Elaboración de concretos asfálticos



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



en frío. Materiales. Tipos, controles. Tipos de emulsiones utilizadas. Proceso constructivo.

Posibilidades de uso. Equipos necesarios. Controles de materiales, equipos y procesos.

Lechadas asfálticas y microaglomerados en frío. Preparación de la superficie. Evaluación de estado. Equipos de colocación. Controles de producción y de colocación. Parámetros exigibles. Equipos extendedores.

Tratamientos superficiales. Uso. Diseño y controles de materiales. Equipos utilizados, controles de superficie, habilitación.

Fabricación y colocación de mezclas asfálticas en caliente. Plantas asfálticas, tipos. Las plantas asfálticas continuas y discontinuas. Acopios y controles. Cisternas de asfaltos. Calibración. Sistemas de operación. Plantas de tambor doble. Plantas a contraflujo. Incorporación de material reciclado. Acopios de áridos y de asfalto. Equipos y particularidades de fabricación.

Extendedoras de mezclas asfálticas. Tipos, sistemas de precompactación, efectos, eficiencia. Características generales.

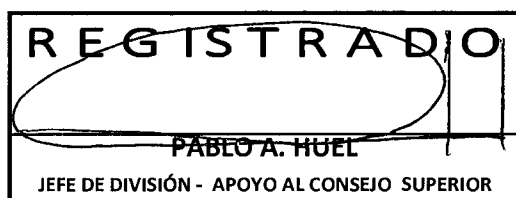
Sistemas de compactación. Vibración y oscilación. Frecuencia, velocidad y amplitud. Conformación del tren de compactación. Reglas de la compactación. Controles de acuerdo al tipo de mezcla. Capacidad de extendido y de compactación. Espesor, densidad, tracción indirecta, rugosidad. Macrotextura y microtextura, en forma puntual y acumulada. Características de colocación de acuerdo al tipo de mezcla.

Valoración de las deformaciones plásticas permanentes. Inclusión en el proceso de diseño. Equipos utilizados. Normativa. WTT. La Resistencia al ahuellamiento y los componentes del diseño. Relación con el factor de ahuellamiento del ligante determinado con el reómetro de corte y el Low Shift Viscosity.

Módulo Dinámico de las mezclas asfálticas y su resistencia a la fatiga. Valoración modular de las mezclas asfálticas. Normativa europea y americana. Equipos. Curvas modulares y



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



curva maestra. Análisis de fatiga. Tipos de mezclas estudiadas.

○ *SEGURIDAD VIAL*

**Objetivos**

- Adquirir los principios de seguridad vial aplicados al proyecto y construcción de caminos.
- Tomar conciencia de la problemática de los accidentes de tránsito y la responsabilidad que le cabe al proyectista de caminos
- Valorar desde el punto de vista de la seguridad vial los proyectos de caminos, caminos existentes y en construcción.

**Contenidos**

Infraestructura vial y accidentes. Factores concurrentes. Alcance del problema de seguridad vial. Clasificación de los caminos de acuerdo a similares demandas o funciones.

Trazado vial, condiciones de tránsito y accidentalidad. Características del trazado: legibilidad, consistencia y coherencia. Parámetros de diseño que afectan a la seguridad vial.

Las condiciones de tráfico y la accidentalidad. Alineamientos horizontal y vertical. Distancia visual. Triángulos de visibilidad. Medida de los niveles de Seguridad de un camino.

Organización y gestión de una base de datos para Seguridad Vial. Medida de los niveles de seguridad. Tramos con concentración de accidentes (TCA).

Las márgenes del camino y la seguridad de la circulación. Los sistemas de contención de vehículos. Funcionamiento de barreras rígidas y flexibles. Cordones. Amortiguadores de impacto. Elementos de contención, criterios. Lechos de frenado. La condición superficial de

la calzada y los siniestros. Resistencia al deslizamiento. Adherencia neumático-pavimento. Medida de la adherencia. Las mezclas asfálticas y la seguridad vial.

Medida de la adherencia. Las mezclas asfálticas y la seguridad vial.

Señalética horizontal y vertical y su influencia en la seguridad vial. Señalización vertical.

Materiales. Colocación. Demarcación horizontal. Funciones. Materiales. Colores. Tipos de



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Líneas. Identificación de problemas. La elección del tipo de nudo. Visibilidad. Análisis de conflictos.

- VIALIDAD URBANA

### **Objetivos**

- Conocer los problemas particulares asociados a la vialidad urbana.
- Adquirir conocimientos sobre iluminación de caminos y sistemas existentes.
- Adquirir conocimientos para proyectar ciclovías
- Conocer las soluciones posibles para la moderación de la velocidad en zona urbana
- Adquirir conocimientos sobre las técnicas de conservación de pavimentos urbanos

### **Contenidos**

Iluminación de carreteras. Unidades luminotécnicas. Medición de flujo. Reflexión, transmisión, absorción. Óptica fisiológica. Iluminación de calzadas. Diseños de sistemas lumínicos. Sistemas tradicional y LED. Comparación.

Vialidad urbana. Estudio de implantación de semáforos. Sincronización de semáforos. Capacidad y nivel de servicio en las intersecciones con semáforo.

Ciclovías. Ubicación. Anchos. Diseño geométrico. Alineamientos horizontal y vertical.

Normativa. Consideraciones particulares. Cruces, continuidad.

Señalización vertical y demarcación horizontal urbana. Consideraciones especiales.

Sistemas de moderación de la velocidad en calles urbanas. Disposición transversal física de la vía. Lomos de burro, badenes. Diseño geométrico. Señalización. Normativa internacional.

Ley de tránsito Nacional y Provincial. Minirotondas. Consideraciones particulares en su diseño e implantación. Nociones sobre diseño de intersecciones urbanas.

Técnicas de conservación de pavimentos flexibles y rígidos: bacheo, tratamientos superficiales. Criterios de utilización y técnicas de colocación.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Materiales para rellenos de zanjas y excavaciones. Hormigón de densidad controlada.

Seguridad de los peatones y ciclistas. Anchos. Instalaciones en la vía. La vía y los peatones.

Travesías de población y zona urbana.

- *IMPACTO AMBIENTAL*

### **Objetivos**

- Adquirir los conceptos, metodologías y procedimientos referidos a los Estudios de Impacto Ambiental y a la Evaluación de Impacto Ambiental, en relación con el campo de aplicación de la Ingeniería Vial.
- Tomar conciencia de las responsabilidades profesionales asociadas y concientización de la importancia de los estudios ambientales en los proyectos de la ingeniería en caminos

### **Contenidos**

Medio ambiente y marco de referencia conceptual. Evolución histórica. Antecedentes Ecología, Medio Ambiente, Calidad Ambiental, Calidad de Vida, Recursos Naturales, Sustentabilidad, Desarrollo Sustentable. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Ciclo de un proyecto. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Beneficios. Bases conceptuales de la EIA. Visión estratégica. Participación ciudadana. Niveles de aplicación de la EIA. Legislación aplicable. Procedimientos.

Identificación de factores y acciones ambientales. Caracterización y tipología de los impactos ambientales. Métodos de valoración, cuantitativos y cualitativos. Índices de valoración. Matrices de Impacto Ambiental.

Medidas de Mitigación. Preventivas y correctoras. Plan de Monitoreo. Indicadores. Planes de vigilancia. Riesgos, determinación y factores. Planes de Contingencia.

Impactos ambientales en obras viales. Área de Influencia. Acciones específicas. Factores ambientales relevantes. Medidas de mitigación específicas. Residuos: Residuos de la





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



construcción y demolición. Residuos especiales: peligrosos.

Introducción a los Sistemas de Gestión Ambiental. Normas ISO 14000/ 14001, Implementación. Requerimientos Generales, Política Ambiental, Requisitos Legales, Aspectos Ambientales: (identificación y evaluación), Implementación y Operación. Seguimiento y Medición, Revisión por la Dirección.

○ *ECONOMÍA Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS*

**Objetivo**

- Adquieran las herramientas más modernas en materia de formulación y valuación de proyectos, tanto en sus aspectos financieros como económicos, con el fin de optimizar el uso de los recursos que por definición son escasos.

**Contenidos**

Métodos de valuación tradicionales. Los errores de la microeconomía tradicional y de la contabilidad convencional y su impacto en los proyectos.

El flujo de fondos y su conceptualización. Viabilidad Social y medición de la rentabilidad. Externalidades. Intangibles. Calculo del capital invertido. Perpetuidad, Riesgo e incertidumbre. Análisis de sensibilidad. Mecanismos de viabilidad económica para caminos.

○ *HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA*

**Objetivo**

- Capacitación de profesionales en el diseño de las obras hidráulicas complementarias al proyecto de caminos de jerarquías diversas.

**Contenidos**

Estudios hidrológicos. Métodos para la determinación del caudal de aporte. Cuencas de drenaje. Características. Cuantificación del caudal.

 Diseño hidráulico de obras de drenaje transversal y longitudinal. Hidráulica de las alcantarillas.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Tipología de alcantarillas. Badenes. Fundación. Abrasión y corrosión en obras de arte.

Dispositivos para el control de erosión y depósito de arrastres. Inventario de sistemas de drenajes de carreteras. Mantenimiento. Patología.

Diseño de obras complementarias. Diseño de cunetas. Diseño de amortiguadores de energía. Bocas de Tormenta.

Estabilidad de cauces, principios geomorfológicos e hidráulicos, niveles de análisis. Socavación de puentes, socavación por contracción, local en pilas y en estribos. Medidas contra la inestabilidad de cauces y socavación en puentes. Inspección.

○ *PLANIFICACIÓN VIAL*

**Objetivos**

- Adquieran los conceptos, metodologías y procedimientos referidos a los Estudios de Planificación Vial.
- Analizar las variables que intervienen en un estudio de Factibilidad Técnica – Económica de un proyecto vial.
- Utilizar herramientas de apoyo informáticas utilizadas en la Planificación de proyectos y su relación con el diseño vial.

**Contenidos**

Jerarquía de las carreteras. Clasificación funcional. Evolución de un camino. Etapas del desarrollo vial. Tipos de proyecto de mejoramiento vial. Construcción, Reconstrucción, Repavimentación, Mantenimiento.

Mecanismos de evaluación de caminos. Información a recopilar: Inventario Vial, Estudios de Tránsito, Estadísticas Viales, Estudios de Evaluación de Pavimentos. Tipos de necesidades viales: Adecuaciones estructurales (renovaciones y reemplazos), Ampliaciones (aumentos de capacidad y seguridad) y Obras nuevas. Detección de Mejoras y estudios de



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



necesidades viales.

Estudios de factibilidad. Establecimiento de prioridades, Planes de corto, medio y largo plazo, Programas anuales. Aplicación de la Evaluación de proyectos viales. Introducción a los Modelos de Demanda-Submodelo de Asignación de Tránsito a redes y corredores.

Modelos de evaluación HDM. Capacidades y limitaciones. Modelo RED para caminos de bajo tránsito. Modelos de deterioro de pavimentos y de Costos de operación de vehículos (VOC). Proyectos de seguridad vial, valoración de la vida humana. Análisis de sensibilidad y riesgo.

○ *ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA VIAL*

**Objetivos**

- Adquirir herramientas para el análisis estadístico de variables que se presentan en las distintas etapas de proyecto, construcción y mantenimiento de obras viales.
- Analizar la información de una variable aleatoria, describir adecuadamente los datos; elegir y aplicar modelos de probabilidad convenientes; estimar los errores y verificar las suposiciones realizadas.
- Aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas propios de la Ingeniería Vial.
- Trabajar en grupos, intercambiando conocimientos y resolviendo problemas.
- Utilizar la computadora en aplicaciones estadísticas.
- Valorar la importancia de la Estadística como herramienta de decisión bajo condiciones de incertidumbre.

**Contenidos**

Conceptos básicos: Probabilidad. Teorema de la Probabilidad Total.

Variable aleatoria. Función de distribución. Distribuciones Discretas de Probabilidad.

Distribución uniforme discreta, Binomial y Poisson. Aplicaciones.

Distribuciones Continuas de Probabilidad. Distribución uniforme. Distribución normal.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Distribuciones asociadas a la distribución normal. Aplicaciones.

Muestreo y Distribuciones de Muestreo. Muestreo en poblaciones normales. Teorema Central del Límite. Nociones básicas aplicadas al control estadístico de procesos. Tamaño ideal de una muestra. -Contraste de Hipótesis.

Modelos de Regresión. Regresión Lineal Simple y Regresión Lineal Múltiple. Aplicaciones.

Modelos de elección discreta. Modelo Logit. Camino más corto. Aplicaciones. Simulación Montecarlo. Aplicaciones.

Teoría de colas. Modelos simples. Aplicaciones al tránsito vehicular. Teoría de redes. Aplicaciones.

#### ○ *TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS*

##### **Objetivos**

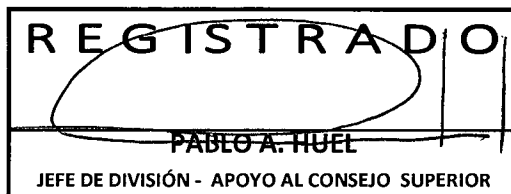
- Conocer las distintas técnicas de conservación de pavimentos flexibles y rígidos.
- Valorar la importancia del mantenimiento preventivo en pavimentos
- Adquirir criterios de elección del tratamiento de mantenimiento de pavimentos de mejor relación beneficio-costos

##### **Contenidos**

Mantenimiento preventivo y correctivo. Influencia del mantenimiento en la pérdida de serviciabilidad de un pavimento. Demandas del usuario: Seguridad, confort. Demandas funcionales: Fricción, Rugosidad, Reducción de Ruido, Capacidad de Calzada. Pavimentos perpetuos. Tipos de tratamiento para mantenimiento de pavimentos flexibles: Tratamientos superficiales. Lechadas asfálticas, microaglomerados continuos y discontinuos, Tratamientos superficiales simple, doble y triple. Cape seal. Fog seal. Criterios de utilización. Técnicas de bacheo en pavimentos flexibles. Mezclas asfálticas en frío y en caliente para bacheo. Utilización. Acopio de mezclas asfálticas. Preservación de pavimentos y



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



sustentabilidad. Técnicas de sellado de fisuras en pavimentos flexibles y juntas en pavimentos de hormigón. Limpieza de superficie. Técnicas de cajeo y relleno. Materiales a utilizar. Técnicas de reparación de pavimentos rígidos. Aplicaciones.

Concretos en caliente en capas delgadas. Utilización. Particularidades. Aspectos del diseño, fabricación y colocación.

o *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*

**Objetivos**

- Adquirir el conjunto de estrategias, recursos técnicos y metodológicos empleados en los procesos de investigación en ingeniería así como el desarrollo básico de criterios relacionados con la adecuación del método y las técnicas al problema investigado.
- Adquirir conocimientos para aplicar en el desarrollo de una tesis

**Contenidos**

Conceptos básicos de la Metodología de la investigación. Conocimiento. Ciencia. Investigación científica. Método científico. Metodología.

Justificación de la investigación. Objetivos de la investigación. Variables de la investigación. Marco teórico ó referencial.

Objetivos. Diseño metodológico. Tipos de investigación. Recolección y análisis de datos.

Requisitos para el desarrollo de una tesis en la UTN. Requisitos de fondo. Requisitos de forma. Componentes de un Plan de Tesis.

Normas de redacción de las tesis. Control semántico o Glosario. Herramientas informáticas para el control de bibliografía.

o *TOPOGRAFÍA Y FOTOGRAMETRÍA*

**Objetivos**

- Conocerlos fundamentos, campo de utilización e implementación de herramientas



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



tecnológicas, partiendo de los fundamentos de la Topografía, y la Fotogrametría y abordando todo ello en forma global.

- Aplicar los métodos topográficos de planimetría y altimetría.
- Indagar en la teoría de los errores y el cálculo de compensación.
- Desarrollar habilidades inherentes al relevamiento de un sitio.
- Seleccionar y utilizar el instrumental adecuado para documentar.

### Contenidos

Instrumentos principales: teodolitos, teodolitos electrónicos, estación total, estación robótica, niveles distanciómetros electrónicos, GPS. Escalas. Coordenadas polares y cartesianas. Planimetría, análisis de errores. Plano topográfico. El catastro parcelario territorial. Registración. Introducción a la Fotogrametría Conceptos y definiciones. Ventajas y desventajas. Evolución y tendencias. Clasificación. Aplicaciones. Fotogrametrías analógicas y digitales. Escáner.

La fotografía: Tipos. Filtros. Resolución de una fotografía. La fotografía aérea como proyección. Fundamentos geométricos: Clasificación geométrica; Geometría de la foto aérea; Cálculo de la escala; Distorsiones y desplazamientos;

La visión estereoscópica. Principios. El par estereoscópico. El estereoscopio. Examen estereoscópico de los pares. Paralaje. Mediciones. El vuelo fotogramétrico. Planeamiento del vuelo. Metadatos de un vuelo fotogramétrico. Control de calidad

- *DISEÑO ACTUALIZADO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS*

### Objetivos

- Conocer y diseñar nuevas mezclas asfálticas, con métodos actualizados y con materiales específicos, tales como SMA, mezclas tibias y de alto módulo.
- Conocer y diseñar nuevas mezclas asfálticas, tales como SMA, mezclas tibias y de alto



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



módulo.

- Conocer y diseñar mezclas asfálticas recicladas.
- Conocer normativa y especificaciones actualizadas

### Contenidos

Diseño SuperPave. Relaciones volumétricas. Zona de restricción. Equipos. Compactador giratorio. Técnicas de ensayos. Criterios de cumplimiento. Normas. Tipos de mezclas en donde se utiliza el método.

Método UCL para diseño de mezclas asfálticas. Diseño de las mezclas patrones, criterios del cántabro seco y del cántabro húmedo. Curvas de diseño y de valoración de cohesión y envejecimiento. Normas, instrumental. Tipos de mezclas en donde se utiliza el método.

Mezclas SMA. Propiedades, diseño y campo de utilización. Diferencias con las mezclas convencionales. Características particulares de fabricación de mezclas tipo SMA. Métodos de compactación.

Mezclas tibias. Propiedades. Estado del arte. Experiencias en Argentina.

Tipos de aditivos. Temperaturas de elaboración en planta y compactación. Diferencias con mezclas en caliente. Ventajas y desventajas.

Mezclas de alto módulo. Propiedades, Diseño y Utilización. Experiencias en Argentina. Diferencias con mezclas convencionales. Ventajas y desventajas.

Mezclas asfálticas recicladas en caliente. Reciclado en planta y en sitio. Equipos de reciclado en caliente in situ. Ventajas. Aplicaciones. Campo de utilización. Plantas de reciclado en caliente. Tipos de plantas. Adaptación de plantas convencionales. Experiencias de reciclado en caliente en Argentina. Normativa internacional. Porcentaje máximo de RAP a utilizar. Manipuleo y homogeneización del RAP. Estudios de laboratorio. Métodos de diseño estructural de Mezclas asfálticas recicladas en caliente.



Mezclas asfálticas recicladas en frío. Reciclado en planta y en sitio. Equipos. Ventajas.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Aplicaciones. Campo de utilización. Reciclado con emulsión asfáltica. Reciclado con asfalto espumado. Ensayos de laboratorio. Experiencias. Normativa. Estudios de laboratorio. Métodos de diseño estructural.

- *NUEVAS TECNICAS DE RECICLADO*

### **Objetivos**

- Conocer las distintas tecnologías amigables con el medio ambiente utilizadas para el reciclado de pavimentos.
- Evaluar alternativas de reciclado.
- Aplicar las herramientas de diseño de mezclas asfálticas recicladas.

### **Contenidos**

Campos de aplicación del reciclaje. Tipos. Ventajas de las técnicas de reciclado  
Reciclaje superficial. Reciclaje "IN SITU". Equipos, tecnología y control de calidad. Reciclado con asfalto espumado. Materiales, Equipos. Especificaciones. Reciclaje en planta (en caliente). Equipos, tecnología y control de calidad. Diseño de mezclas asfálticas recicladas en frío. Diseño de mezclas asfálticas recicladas en caliente.

- *VIALIDAD INVERNAL*

### **Objetivos**

- Conocer las técnicas y programas de conservación de la vialidad invernal.
- Analizar factores importantes en un programa de prevención e implementación de técnicas en vialidad invernal.
- Conocer las distintas técnicas de trabajo interpretando y analizando ventajas y desventajas; necesidades y posibilidades de desarrollo de cada una.
- Fundamentar la toma de decisiones prácticas para implementar un sistema de Gestión de Vialidad Invernal en diversas rutas; climas y topografías.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## Contenidos

Vialidad invernal: Concepto. Esquema de organización de la vialidad invernal. Clasificación y/o encuadre de tareas necesarias. Definición de la red a servir.

Sistema de Gestión de vialidad invernal. Tareas por Administración vs. trabajos por Contrato.

Eliminación del hielo y nieve sobre la calzada. Información al usuario.

Tratamiento de emergencias. Lineamientos de diseño; operación y mantenimiento de calzadas en zonas frías. Aludes y avalanchas. Ventisqueros. Cercas para nieve. Control.

Equipos utilizados en la vialidad invernal. Características, funcionamiento. Capacitación del Personal en las tareas características. Infraestructura mínima necesaria para la operación de conservación.

- *SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL DISEÑO DE CARRETERAS*

## Objetivo

- Conocer las tecnologías para dotar a las carreteras de sistemas inteligentes y tecnologías amigables con el medio ambiente.

## Contenidos

Luz. Unidades luminotécnicas. Medición de flujo. Reflexión, transmisión, absorción. Óptica fisiológica. Iluminación de calzadas. Diseños de sistemas lumínicos.

Sistemas ITS. Información. Guiado. Mejora de la Percepción. Alertas y alarmas. Intervención y Centros de Control. Cartelería Inteligente.

Sistemas de medición de tráfico. Detección automática de incidentes. Sistemas de control de velocidad por carril. Peajes inteligentes. Control de peso en movimiento. Sistemas de Gestión Integral de carreteras y túneles.

Semaforización inteligente. Barreras de sonido. Disipadores de energía. Nuevos sistemas de Señalización horizontal.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



○ *INGENIERIA DE TRANSPORTE*

**Objetivos**

- Conocer las distintas tecnologías de transporte la planificación del transporte y la evaluación de la demanda
- Adquirir las herramientas básicas de predicción de la demanda y el planeamiento del transporte.

**Contenidos**

El sistema de Transporte, características, análisis sistemático de la problemática del transporte. Función económica.

Economía y estadística aplicadas al transporte.

Planificación del transporte Escalas y Tiempos. Objetivos y Metas.

Metodología para evaluación de la demanda. Muestreo y Modelos agregados de predicción de la demanda. Generación de viajes. Distribución. Modelación.

Planeamiento de la red. La oferta de transporte. Costos. Sistema tarifario. Evaluación de sistemas de transporte. Panificación.

○ *UTILIZACIÓN CIVIL 3D PARA DISEÑO DE CAMINOS*

**Objetivo**

- Aprender y aplicar las herramientas que proporciona el software Civil 3D para el modelado de superficies, diseño geométrico de obras viales y movimiento de suelos mediante ejemplos predefinidos en casos sencillos.

**Contenidos**

Ambiente de trabajo: barras, objetos, estilos. Plantillas y configuraciones. Espacio de herramientas (prospector/configuración). Puntos, grupos de puntos creación, importación, estilos. Creación de una superficie. Análisis de TIN. Curvas de nivel. Propiedades. Edición.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Visualización. Diseño de una alineación. Análisis de curvas horizontales. Manejo del Peralte.

Normas de diseño. Propiedades. Edición.

Perfiles longitudinales. Estilos de guitarras. Propiedades. Edición.

Diseño de rasantes. Análisis de curvas verticales. Normas. Propiedades. Edición.

Diseño de un perfil tipo. Ensamblajes y subensamblajes. Diseño. Propiedades. Edición.

Creación de una obra lineal (diseño del corredor/propiedades/edición).

Superficie del terreno modificado. Secciones transversales (estilos).

Cálculo de movimiento de suelos y de materiales por progresivas (diagrama de masas).

Reportes de materiales y tablas dinámicas. Generación automática de planos (plan production). Planos de calzadas acotadas.

○ *ESTRUCTURAS VIALES ESPECIALES*

**Objetivos**

- Adquirir los principios para el diseño de puentes carreteros y las técnicas de construcción; la gestión del inventario y control de las estructuras durante su funcionamiento y las tareas ordinarias y extraordinarias para su conservación.
- Conocer los principios para el diseño de túneles, los estudios previos, las técnicas de construcción, los materiales utilizados, la operación y el mantenimiento.

**Contenidos**

Tipologías estructurales: puente-losa, puente-viga, puente en arco, puente atirantado y puente colgante.

Elementos constitutivos de los puentes: tablero, estribos y pilas. Acciones sobre los puentes.

Elementos complementarios: apoyos y dispositivos antisísmicos, juntas, losa de aproximación, carpetas de rodamiento, barandas y defensas, desagües, protección de márgenes e iluminación. Técnicas constructivas: prefabricación de vigas, montaje y





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



ejecución del tablero, tableros hormigonados in situ y premoldeados, puentes mixtos (acero-hormigón). Fundaciones superficiales, pilotajes y técnicas de fundaciones profundas.

Mantenimiento de puentes. Inventario, inspecciones ordinarias y extraordinarias, técnicas de conservación y restauración, pruebas de carga.

Actividades de campo y de gabinete. Visita a puente existente para relevamiento y control.

Diseño construcción y operación de túneles. Aspectos Geológicos. Clasificaciones geo mecánicas. Geotecnia. Ensayos y sondeos. Tipos. Ventajas y desventajas. Estudios previos y de factibilidad. Anteproyecto y documentación final. Diseño geométrico. Secciones transversales típicas. Radios de curvas horizontales y pendientes utilizadas. Accesos. Importancia. Factores que afectan la capacidad de un túnel. Ventilación e iluminación de túneles. Conceptos y aplicaciones. Metodología constructiva y tipos de revestimientos en túneles. Equipos a utilizar y metodologías de construcción. Mantenimiento y explotación de túneles.

#### ○ GESTIÓN DE PAVIMENTOS

#### **Objetivos**

- Conocer los parámetros indicadores de la calidad de las calzadas pavimentadas, que son la base para los sistemas de gestión de pavimentos y permiten la definición de las tareas de mantenimiento y/o rehabilitación necesarias en la red vial y la elaboración del presupuesto necesario para afrontar la mejora de calidad.
- Valorar la capacidad de la infraestructura de resistir las sollicitaciones de carga impuestas por el tránsito desde el punto de vista ingenieril
- Analizar la calidad de servicio de un camino desde el punto de vista del usuario.

#### **Contenidos**

Sistema de gestión de pavimentos (SGP). Inventario Vial. Auscultación de pavimentos.

Características superficiales. Fallas en pavimentos flexibles y rígidos. Tipos, cuantificación,



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



medición. Índices de Estado. Índice de serviciabilidad presente. Utilización de la macrotextura y fricción (IFI), en la gestión de pavimentos. Equipos de medición en forma continua. Equipos multifunción.

Medida de la Rugosidad. IRI. Equipos de medición en forma continua. Verificación estructural. Auscultación de la estructura mediante deflectómetros de impacto y Georadar. Sistemas GIS para tratamiento de la información. Evaluación de la zona de camino, considerando: banquetas, desagües, alcantarillas, señalización horizontal y vertical, defensas.

○ *EQUIPOS VIALES*

- Conocer las características básicas de funcionamiento, prestaciones, rendimientos y costos de los equipos viales, que le permitan realizar una adecuada selección y aplicación.
- Aprender a evaluar inversiones y momentos de reemplazos de equipos
- Aprender a determinar ciclos de trabajo, rendimientos y eficiencia de equipos viales

**Contenidos**

Costos de equipos. Costo de posesión: Precio; Valor de Reventa, Intereses, Seguros, Impuestos. Costo de Operación: Combustible, Lubricantes y filtros, Reparaciones Generales, Neumáticos / Rodaje, Herramientas de Corte, Jornal Operador.

Eficiencias operativas. Eficiencia del Operador. Eficiencia del trabajo. Eficiencia del equipo.

Equilibrio de equipos por tarea.

Análisis de inversión en equipos. Costo de operación y utilidad neta. Costo Operativo Total.

Horas Año. Disponibilidad. Producción. Utilidad Neta. Precio despachado.

Evaluación de alternativas de reemplazo. Evaluación de conveniencia de continuidad de utilización. Momento óptimo de reemplazo.

Evaluación de alternativas de alquiler/contratación.

○  Cálculo de los Tiempos de ciclos de los distintos equipos viales. Curvas de producción de



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*



equipos viales. Gráficas de tiempo de desplazamiento. Maquinaria para movimiento de suelos. Topadoras. Características, funcionamiento, selección.

Cargadoras. Características, funcionamiento, selección. Factor de llenado en baldes.

Compactadores. Compactación inteligente. Tipos de compactadores. Criterios de elección.

Elección de la frecuencia de compactación. Motoniveladoras. Características, selección.

Fundamentos de las excavadoras hidráulicas. Selección. Retroexcavadoras. Características,

selección. Trituradoras. Distintos tipos. Criterios de selección. Granulometrías obtenidas en

cada caso.

-----