

 UNRaf

Diplomatura Universitaria en

Movilidad Eléctrica Sustentable

2025

uts

Unidades
Tecnológicas
de Santander



UNRaf
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
RAFAELA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
REQUISITOS DE INGRESO.....	4
UNIDADES CURRICULARES.....	4
DURACIÓN TOTAL Y CARGA HORARIA	4
CONTENIDOS MÍNIMOS DE CADA UNIDAD CURRICULAR.....	5
FORMATO PEDAGÓGICO DE CADA UNIDAD CURRICULAR	6
MODALIDAD DE EVALUACIÓN	6
TRABAJO FINAL REQUERIDO	6
CERTIFICACIÓN A OTORGAR.....	6
ANEXO I: DETALLE DE UNIDADES CURRICULARES Y MÓDULOS	7

FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Los humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

Declaración de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro, junio de 1992.

América Latina (LATAM) constituye una de las regiones más urbanizadas del planeta ya que más del 80% de sus habitantes viven en entornos urbanos, y más del 33% lo hace en ciudades con más de 1 millón de habitantes. En la región, las ciudades son el motor de las economías nacionales donde se genera gran parte del PIB total. La contracara de este motor de desarrollo es que el transporte en las ciudades origina más del 40% de las emisiones de gases efecto invernadero. Este incremento de las emisiones trajo aparejado un cambio climático en la región que ha establecido el nuevo paradigma del uso eficiente de los recursos energéticos en todos los países.

Por lo tanto, la propuesta se fundamenta en la necesidad de formar profesionales con conocimientos teóricos sólidos y herramientas prácticas para la planificación y gestión de políticas de movilidad sostenible en distintos tipos de ciudades y en sus diversos modos. La forma más común de estudiar estos fenómenos es de manera aislada donde expertos de cada disciplina estudian, analizan y diagnostican cada problemática a fin de buscar soluciones particulares por separado.

La visión integrada de la movilidad eléctrica sustentable es indispensable para atender a todas las problemáticas y los desafíos de manera articulada. Por lo tanto, la Diplomatura Universitaria propuesta resulta una herramienta fundamental para contribuir a la formación de profesionales con este enfoque. Además, la propuesta se fundamenta en el Proyecto Institucional y Académico de la Universidad Nacional de Rafaela que plantea como misión "Desarrollar la investigación, contribuyendo al avance científico, tecnológico y social de la Provincia de Santa Fe, comprometidos con el cuidado del medio ambiente". En el marco de esta misión se plantea la formación en distintas áreas disciplinares que incluyen las "Ciencias del Ambiente".

OBJETIVO GENERAL

El **objetivo general** es formar profesionales altamente capacitados en la **gestión de sistemas de movilidad eléctrica**; con un acabado conocimiento del funcionamiento de la tecnología de cada componente enfocado en el mercado actual de los vehículos eléctricos en Latinoamérica, su proyección y las políticas públicas que lo rigen.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

La formación persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Comprender las características del modelo actual de movilidad de las ciudades e incorporar fundamentos de movilidad urbana sostenible.
- Adquirir los conocimientos fundamentales de física, electricidad y química aplicada al desarrollo de un sistema de movilidad eléctrica.
- Conocer las distintas regulaciones en que se enmarcan los mercados energéticos y el mercado de los vehículos eléctricos en LATAM.
- Poder caracterizar mediante modelos sencillos el proceso de diseño y control de un vehículo eléctrico con énfasis en el sistema de tracción eléctrica.
- Contar con las herramientas para crear, planear, organizar y evaluar proyectos innovadores de movilidad eléctrica en ámbito público y privado.
- Adquirir conocimientos para la evaluación y asistencia en proyectos de fabricación de vehículos eléctricos, infraestructura asociada y su mantenimiento.

REQUISITOS DE INGRESO

Es requisito para el ingreso ser profesional con Título de Nivel Superior y/o Título Universitario relacionado con las ciencias de la ingeniería o afines y/o formación profesional equivalente¹.

UNIDADES CURRICULARES

- A. Fundamentos de la movilidad eléctrica sostenible
- B. Diseño y control de vehículos eléctricos
- C. Sistemas de almacenamiento de energía
- D. Cargadores de baterías de vehículos eléctricos
- E. Trabajo Final Integrador

DURACIÓN TOTAL Y CARGA HORARIA

La carga horaria total es de **180** horas distribuidas en 36 módulos de 5 horas cada uno (ver detalle en el ANEXO I). La carga horaria de cada unidad curricular es la siguiente:

UNIDAD CURRICULAR	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE HORAS
Unidad A	Fundamentos de la movilidad eléctrica sostenible	30
Unidad B	Diseño y control de vehículos eléctricos	50
Unidad C	Sistemas de almacenamiento de energía	30
Unidad D	Cargadores de baterías de vehículos eléctricos	40
Unidad E	Trabajo Final Integrador	30

¹ Al finalizar las inscripciones se conformará un Comité Académico Interdisciplinar para evaluar las postulaciones que no cuenten con título habilitante, pero presenten antecedentes que aseguren el correcto seguimiento del dictado.

CONTENIDOS MÍNIMOS DE CADA UNIDAD CURRICULAR

Unidad A. Fundamentos de la movilidad eléctrica sostenible:

- Desafíos de la movilidad eléctrica en LATAM. Desarrollo y transferencia.
- Rol del estado en la planificación de los sistemas de movilidad. Prospectiva. Políticas públicas en los distintos sectores.
- Tecnología aplicada a la movilidad. ITS. Ciencia de datos. IOT. Inteligencia artificial.
- Planes maestros de movilidad. Etapas de la planificación. Modelos de transporte. Gestión de la demanda. Estrategia ASII. Desarrollo orientado al transporte

Unidad B. Diseño y control de vehículos eléctricos:

- Definiciones preliminares. Tipos y clasificaciones de los vehículos eléctricos. Componentes del sistema de tracción eléctrica.
- Modelado y simulación de vehículos eléctricos e híbridos. Uso de herramientas computacionales para emular el comportamiento dinámico de cada componente.
- Sistemas de control de vehículos eléctricos. Diagnóstico y tolerancia a fallas.
- Sistemas de conversión (retrofit) de vehículos a combustión por vehículos eléctricos. Componentes del kit de conversión y procedimiento de instalación.

Unidad C. Sistemas de almacenamiento de energía:

- Modelado y simulación de sistema de almacenamiento de energía. Aplicación de software para diseñar y dimensionar un sistema de almacenamiento.
- Sistemas de almacenamiento de vehículos eléctricos con baterías. Clasificaciones y consideraciones del diseño.
- Aplicaciones de movilidad eléctrica con celdas de hidrógeno y supercapacitores.
- Sistemas híbridos de gestión de energía en vehículos eléctricos.

Unidad D. Cargadores de baterías de vehículos eléctricos:

- Definiciones preliminares. Características técnicas de un cargador de baterías. Tipos y clasificaciones de los cargadores. Normas internacionales para su fabricación y uso.
- Criterios y fundamentos para el diseño de un cargador de baterías. Aspectos de la seguridad eléctrica.
- Cargadores de baterías inalámbricos para vehículos eléctricos.
- Vehículos eléctricos conectados a la red para reducir desbalances de la red eléctrica.
- Fundamentos de la energía solar fotovoltaica. Estaciones solares de carga de baterías de vehículos eléctricos.

Unidad E. Trabajo Final Integrador:

- Taller grupal para definir la temática a abordar y el alcance del trabajo.
- Reuniones del grupo para avanzar en el desarrollo del Trabajo Final.
- Taller Sincrónico con el docente tutor para cerrar el trabajo a presentar.
- Presentación sincrónica del Trabajo Final frente al jurado de especialistas.

FORMATO PEDAGÓGICO DE CADA UNIDAD CURRICULAR

Las primeras cuatro unidades curriculares se conciben con un formato pedagógico de dictado de clases de teoría y aplicación práctica. Todas las clases serán dictadas en modalidad virtual (vía zoom o plataforma equivalente). Se realizarán actividades prácticas por parte de los estudiantes durante la clase y luego de ella asistidos por el docente para la elaboración de las mismas. Todo el material se alojará en el entorno virtual de la UNRaf (Campus Virtual) y se complementará con piezas audiovisuales, podcasts, enlaces a sitios web de interés. También se habilitará un foro de consultas para aspectos administrativos y un sistema de tickets para soporte técnico. El formato garantizará que un estudiante pueda cursar toda la Diplomatura de manera virtual.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Al finalizar el dictado de cada Unidad. Además, se realizará un examen final que integre todos los conceptos. Todas las instancias de evaluación podrán ser realizadas en forma virtual.

TRABAJO FINAL REQUERIDO

Al finalizar el cursado de las primeras cuatro unidades curriculares y luego de haber aprobado la totalidad de las mismas el alumno deberá presentar un trabajo integrador de todos los módulos que consistirá en la evaluación de un proyecto de movilidad eléctrica sustentable, la caracterización del mismo en cuestiones de tecnología a utilizar, impacto en el sistema de transporte donde se emplaza, adecuación a las regulaciones existentes y la evaluación técnica, económica, financiera y ambiental del mismo.

El trabajo final será evaluado por una comisión compuesta por distintos docentes de las unidades curriculares según el tema específico del que se trate.

CERTIFICACIÓN A OTORGAR

Quienes hayan aprobado satisfactoriamente las cinco unidades curriculares y el trabajo final recibirán la certificación "**Diplomado Universitario en Movilidad Eléctrica Sustentable**".

ANEXO I: DETALLE DE UNIDADES CURRICULARES Y MÓDULOS

CÓDIGO	NOMBRE
Unidad A: Fundamentos de la movilidad eléctrica sostenible	
Mód A.01	Introducción y contexto. Desafíos de la movilidad eléctrica en LATAM
Mód A.02	Desarrollo y transferencia tecnológica al sector de la movilidad eléctrica
Mód A.03	Planificación de los sistemas de movilidad. Políticas públicas activas
Mód A.04	Tecnología aplicada a la movilidad y desarrollo de planes maestros
Mód A.05	Trabajo Práctico: Planificación de un sistema de movilidad
Mód A.06	Trabajo Práctico: Tecnología aplicada a la movilidad
Unidad B: Diseño y control de vehículos eléctricos	
Mód B.01	Historia y evolución de los sistemas de movilidad eléctrica
Mód B.02	Componentes del sistema de tracción eléctrica
Mód B.03	Modelado y simulación de vehículos eléctricos e híbridos (Parte 1)
Mód B.04	Modelado y simulación de vehículos eléctricos e híbridos (Parte 2)
Mód B.05	Sistemas de control de vehículos eléctricos (Parte 1)
Mód B.06	Sistemas de control de vehículos eléctricos (Parte 2)
Mód B.07	Diagnóstico y tolerancia a fallas
Mód B.08	Sistemas de conversión tipo retrofit
Mód B.09	Proyecto Integral: Diseño de Vehículos Eléctricos - Taller asincrónico
Mód B.10	Proyecto Integral: Control de Vehículos Eléctricos - Taller asincrónico
Unidad C: Sistemas de Almacenamiento de Energía (SAE)	
Mód C.01	Principio de funcionamiento de los SAE. Clasificación y parametrización
Mód C.02	Comportamiento de un SAE en condiciones térmicas y envejecimiento
Mód C.03	Modelado y simulación de SAE con software específicos
Mód C.04	Celdas de hidrógeno y supercapacitores como parte de un SAE
Mód C.05	Sistemas híbridos de gestión de energía para vehículos eléctricos
Mód C.06	Trabajo Práctico: Modelado de un SAE para movilidad eléctrica
Unidad D: Cargadores de baterías de vehículos eléctricos	
Mód D.01	Tipos y clasificaciones de los cargadores. Normas internacionales
Mód D.02	Criterios y fundamentos para el diseño de un cargador de baterías
Mód D.03	Cargadores de baterías inalámbricos para vehículos eléctricos
Mód D.04	Vehículos eléctricos conectados a la red (V2G Technology)
Mód D.05	Fundamentos de la energía solar fotovoltaica
Mód D.06	Estaciones solares de carga de baterías de vehículos eléctricos
Mód D.07	Proyecto Integral cargadores de baterías - Taller asincrónico
Mód D.08	Proyecto Integral sobre cargadores de baterías - Taller asincrónico
Unidad E: Trabajo Final Integrador	
Mód E.01	Trabajo Final Integrador 1 - Taller asincrónico
Mód E.02	Trabajo Final Integrador 2 - Taller asincrónico
Mód E.03	Trabajo Final Integrador 3 - Taller asincrónico
Mód E.04	Trabajo Final Integrador 4 - Taller asincrónico
Mód E.05	Consulta con el Docente Tutor - Taller Sincrónico
Mód E.06	Trabajo Final Integrador - Presentación sincrónica