

## **1. Nombre del curso: Experto Universitario en Movilidad Sostenible (Electromovilidad e Hidrógeno)**

### **Temario**

**Módulo 1: Introducción a la Electromovilidad y medioambiente. Infraestructura de carga, estaciones para vehículos. Homologaciones, normativa según tipo de vehículos. Nociones generales para importación de vehículos y componentes. Régimen aduana, aranceles y permisos. Duración 25hs.**

#### **Unidad 1**

–Clase 1: Historia de la electromovilidad. Porque el camino es la electrificación. Comparativa VE/Térmicos. Siglas de vehículos híbridos y eléctricos. Porque la electromovilidad avanzó en Argentina desde el año 2018 y no antes. Requerimientos de infraestructura de carga según el vehículo. Electromovilidad en Argentina (Tipos de vehículos) Introducción categorías de vehículo según Decreto Nacional 32/2018. (Clase Prof. Emmanuel Núñez, Prof. Gastón Gómez y Prof. Patricio Priano, Prof. Agustín Passerini)

–Clase 2: Conceptos e introducción al Medioambiente y Cambio climático. Acuerdo de Paris. COP 21-26. Introducción a la Agenda 2030. LGA Marco normativo general de medioambiente. (Master class invitado profesional especialista en derecho ambiental)

#### **Unidad 2**

–Clase 1: Normativa Europea de referencia para aplicación de vehículos eléctricos en Argentina. Régimen de promoción de la electromovilidad en Europa. Plan estratégico de cambio de flotas oficiales, red de estaciones de carga. Experiencia de un país y intervención de un representante. Resolución 15/2019 Industria. Nociones generales de homologación de un vehículo categoría L o M1 en Argentina, utilización del TAD y tipos de ensayos en categoría L -M. Invitados 3 empresas en Argentina fabricantes INVITACION REPRESENTANTE DE LA COMUNIDAD EUROPEA CONECTADO DESDE BRUSELAS (Clase Prof. Emmanuel Núñez y Prof. Gastón Gómez)

–Clase 2: Norma sugerida de AEA de instalación de estaciones de carga. Tipos de estación de carga, ejemplos AC-DC Invitados empresas de estaciones de carga. Tipos de Fabricantes (Terminales, artesanales, plantas fabricantes de motos) Identificación del fabricante WMI. Que es el VIN. categorías de vehículo según Decreto Nacional 32/2018 Problemática de motos sin LCM y monopatines superiores a 500 W. Vehículos no contemplados en la legislación local. (Clase Prof. Emmanuel Núñez y Prof. Gastón Gómez)

### Unidad 3

–Clase 1: Tipos de certificación obligatoria para bicicletas con pedaleo asistido en Argentina. Vehículos no contemplados caso triciclos EPAC. Oportunidades y desafíos para producir vehículos eléctricos en Argentina, Apertura de plantas para producir bicicletas requisitos IRAM-sistema de gestión. Organismos de competencia en Argentina y red de laboratorios. (Clase Prof. Emmanuel Núñez + Invitados.

–Clase 2: Cómo es el circuito básico para importar vehículos eléctricos en Argentina. Despacho de aduana. Explicación CBU-CKD-IKD. Conceptos de SIMI, CAPE, Diferenciación: componentes no son autopartes. Ejemplo: aranceles actuales de importación para motos completas e incompletas, motores y controladores, baterías. Gestiones frecuentes que debe hacer un fabricante/importador ante fábrica del exterior. Qué beneficio brindaba el Decreto 331/17 para vehículos M1. Beneficios que brinda Decreto 81/19 para motos con la integración local. Inscripción ante DNRPA como habitualista y otros. Oportunidades y desafíos para producir/importar vehículos eléctricos en Argentina.

Evaluación final módulo: múltiple choice.

### **Módulo 2: Tecnología funcionamiento de un vehículo eléctrico, híbrido y conversión de un vehículo de combustión a eléctrico. Duración 30hs.**

(A cargo Clases Prof. Emmanuel Núñez e Ing. Prof. Gastón Gómez)

#### Unidad 1

–Clase 1: Diagrama de vehículos eléctricos monopatines, bicicletas con pedaleo asistido y motos eléctricas. Ejercicio práctico de identificación. Esquema cómo se compone un Vehículo Eléctrico. Overview despiece de un vehículo eléctrico, componentes básicos, explicación funcionamiento. Cómo se conforma un vehículo híbrido. Trabajo práctico de componentes.

Soluciones para electromovilidad: ¿y si se corta la luz? ¿Si no encuentro una estación de carga lenta o rápida que hago? ¿Cómo no quedar varado con el vehículo? Instrumentos de fomento para electromovilidad. Iniciativas de régimen de promoción de la movilidad sustentable local. Proyectos del Gobierno Nacional y de entidades.

–Clase 2: Estudio previo a realizar la conversión de un vehículo. Trabajo práctico de variables requerimientos. Parámetros electromecánicos. Herramientas necesarias. Cuestionario práctico. Componentes de un vehículo eléctrico primera generación. Trabajo práctico de componentes. Componentes de un vehículo eléctrico segunda generación. Trabajo práctico de componentes. Tipos de motores clasificación variantes DC, AC, PMSM. Trabajo práctico de identificación y reconocimiento.

## Unidad 2

–Clase 1: Calculo presupuesto planificación de un vehículo eléctrico conversión. Trabajo practico Vista y reconocimiento de ejecuciones de proyectos. Trabajo practico de identificación de componentes. Ejecución paso a paso de una conversión de un vehículo térmico a eléctrico. Trabajo practico descriptivo de etapas.

–Clase 2: Conversión de un vehículo de motor térmico en HIBRIDO. Trabajo practico. Análisis de requerimientos de norma registral DNRPA. Trabajo practico de identificación y descripción de requerimientos. Tipos de baterías de vehículos eléctricos 1 etapa. Cuestionario practico de identificación y descripción de baterías.

## Unidad 3

–Clase 1: Presentación RAMCC. Tipos de baterías de vehículos eléctricos 2 etapa. Cuestionario practico de identificación y descripción de baterías. Cálculo autonomía de baterías, formula referencia y teoría. Requerimiento y características de las baterías, sistema BMS. Seguridad, mantenimiento y temperatura de componentes. Cuestionario practico de identificación de componentes.

–Clase 2: Sistema de freno en vehículo con bomba y unidad servo. Cuestionario practico de identificación de componentes. Repaso conceptos esenciales de electricidad automotriz. Cuestionario practico de identificación y descripción.

## Unidad 4

–Clase 1: Tipos de estaciones de carga de vehículos eléctricos. Conectores para estación de carga lenta y rápida ChadeMo, Mennekes, SAE 1772. Conexión y adaptación cargador interno a conector SAE 1772. Trabajo practico de identificación y descripción de componentes. FAQs Preguntas frecuentes y check list para proyectos. Cuestionario practico de consultas.

–Clase 2: Sistema motriz de bicicletas asistidas, monopatín y motos eléctricas. Trabajo practico de identificación y grafico ejemplos de realización. Sistema de aire acondicionado y dirección asistida en proyecto retrofit. Cuestionario practico de identificación. Análisis y estudio introductorio de legislación Nacional. Cuestionario practico descriptivo de identificación.

**Evaluación: Multiple choice (Optativo no obligatorio)**

**Módulo 3: Transporte Público Buses Eléctricos producidos en serie y retrofit buses térmicos convertidos en 100% eléctricos. Qué es el hidrógeno, producción local desafíos y oportunidades, ejemplos casos de éxitos países desarrollo de Hidrógeno Estudio teórico comparativo de unidades con GNC, híbrido y 100% electrificados. Duración 25hs.**

(A cargo de Prof. Patricio Priano)

#### **Unidad 1**

–Clase 1: Requerimientos de infraestructura de carga para transporte público y ejemplo desarrollo de proyecto.

–Clase 2: Planificación de un plan piloto de buses eléctricos en municipios, provincias y ciudades, ejemplo Argentina y Chile.

#### **Unidad 2**

–Clase 1: Estudio y planificación costos, recupero y rentabilidad con buses eléctricos producidos en serie y buses retrofit.

–Clase 2: Plan piloto con buses retrofit. Estudio de planificación costos, recupero y rentabilidad. Overview de un bus diesel convertido a 100% eléctrico, sus componentes.

#### **Unidad 3**

–Clase 1: (Qué es el hidrogeno, producción local desafíos y oportunidades, ejemplos casos de éxitos países desarrollo de Hidrogeno. Invitada 1) Prof. Mariana Gennari.) Buses y vehículos M1 de hidrogeno. Tipo de tecnología, componentes, overview, requerimientos y ejemplos en países.

–Clase 2: Estudio teórico comparativo de tecnologías de buses con gnc, hibrido, 100 % eléctrico producido en serie y bus retrofit

#### **Unidad 4**

–Clase 1: Creación y requerimientos de instrumentos y normativas para circulación de vehículos de transporte público de pasajero y carga.

–Clase 2: Modelos de negocio e instrumentos financieros para la compra de buses y retrofit.

**Evaluación final modulo: múltiple choice.**

**Módulo 4: Innovación y producción local de vehículos eléctricos, baterías de litio y autopartes. Conceptos generales de contabilidad y finanzas. Introducción al comercio interior y exterior de vehículos eléctricos con estudio de 2 casos concretos. La creación de nuevas líneas de negocio de electromovilidad en empresas existentes. Tipos de baterías y desarrollo local de baterías y celdas de litio. Impacto medioambiental con el desarrollo local e importación de baterías de litio y/o plomo ácido Puesta en marcha nueva división de electromovilidad en una empresa y la planificación estratégica. Estudio de factibilidad y ejecución de proyecto de fabricación de un vehículo eléctrico en Argentina, desde el diseño al proceso de homologación. Estudio del Caso ASTOR Duración 25hs.**

### **Unidad 1**

–Clase 1: Importancia del desarrollo Nacional y la innovación local. Conceptos generales de contabilidad y finanzas para tener en cuenta para planificar un emprendimiento de movilidad sustentable y su puesta en marcha, inversión inicial, inscripción inicial ante IGJ, AFIP, que tipo de sociedad es adecuada de acuerdo al negocio, marco general normativo tabla modelo. *(Invitada Master class Prof. Cdra Elizabeth Piacentini)*

–Clase 2: Casos de Éxito. Tipos de fabricantes e importadores de vehículos eléctricos constituidos en Argentina según normativa. Introducción al comercio interior y exterior de vehículos eléctricos. Normativa vigente. *(Clase Prof. Emmanuel Núñez) + Invitado master class despachante de aduana y referente en comercio exterior.)*

### **Unidad 2**

–Clase 1: Factibilidad en desarrollo, fabricación y/o ensamble local de baterías locales plomo-gel y litio: estándares 18650 y prismáticas con celdas importadas. Tipos de baterías y configuraciones. *(Prof. Agustín Passerini)*

–Clase 2: La creación de nuevas líneas de negocio de electromovilidad en empresas existentes. Puesta en marcha nueva división de electromovilidad en una empresa y la planificación estratégica para que sea sustentable, mercado, nichos de mercado, plan de negocios y objetivos alcanzables. Responsabilidad Social Empresaria (RSE) Ejemplo modelos de negocios para el desarrollo de vehículos eléctricas y componentes aplicados. ¿Cómo gestionar un emprendimiento desde un inicio. *(Invitado master class especialista en emprendimientos y administración de empresas)*

### **Unidad 3**

–Clase 1: Impacto medioambiental con el desarrollo local e importación de baterías de litio y/o plomo ácido. Requerimiento de aplicación de un protocolo de producción segura de baterías de litio. Segunda y tercera vida para baterías de litio y reciclado de las mismas. Clase Prof. Emmanuel Núñez) + Invitado master class especialista en cambio climático.

–Clase 2: Nuevas tecnologías experimentales en baterías de vehículos eléctricos en el mundo. *Ventajas y desventajas de las nuevas tecnologías de baterías, comparativas nuevas vs. antiguas. (Prof. Agustín Passerini)*

**Unidad 4.**

–Clase 1: Overview Identificación de Autopartes y componentes de un vehículo eléctrico, factibilidad desarrollo local y la integración de componentes importados no producidos en Mercosur. Estudio comparativo con autopartes y componentes producidos en otros países. La importancia del software, tipos de protocolo de comunicación para el correcto funcionamiento de los componentes. (Prof. Agustín Passerini)

–Clase 2: Estudio de factibilidad y ejecución de proyecto de fabricación de un vehículo eléctrico en Argentina, desde el diseño al proceso de homologación. Estudio del Caso ASTOR. (Prof. Agustín Passerini)

**Evaluación final módulo: múltiple choice.**