

iMOLAB

E1.5 - Descripción laboratorio ITENE iMoLab
Marzo 2023

Proyecto ejecutado por:



Con la financiación de:



Cofinanciado por
la Unión Europea

Contenidos

01_ Introducción	2
02_ Necesidades del laboratorio	3
03_ Definición conceptual laboratorio	5
04_ Diseño de detalle	8
05_ Implementación del laboratorio	13
06_ Conclusiones	14

1. Introducción

En este apartado se encuentra la introducción del entregable donde se presentan las diferentes secciones y lo que se va a encontrar en ellas.

El presente informe tiene como objetivo abordar la creación y desarrollo de un laboratorio de movilidad eléctrica, que responde a necesidades actuales en el ámbito de la movilidad sostenible. A lo largo del informe, se analizarán los diferentes aspectos relacionados con la identificación de necesidades, la definición conceptual del laboratorio, el diseño de detalle del escenario seleccionado, la implementación en el centro y, finalmente, se presentarán las conclusiones obtenidas.

En primer lugar, se realizará una identificación exhaustiva de las necesidades que justifican la creación de un laboratorio de movilidad eléctrica. Se examinarán los retos y oportunidades que surgen en el contexto actual de transición hacia una movilidad más sostenible, destacando la importancia de la movilidad eléctrica como una solución clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en las ciudades.

A continuación, se presentará la definición conceptual del laboratorio, donde se explorarán diferentes escenarios y posibilidades de diseño. Se analizarán las características y funcionalidades que deberá poseer el laboratorio, como la disponibilidad de bocetos digitales, listado de equipamientos especializados y otras herramientas necesarias para llevar a cabo proyectos relacionados con la movilidad eléctrica y sostenible, análisis de baterías, estudios de electrificación y evaluación de capacidades logísticas.

Posteriormente, se procederá al diseño de detalle, donde se seleccionará el mejor escenario previamente identificado. Se tendrán en cuenta aspectos como la viabilidad técnica, los recursos necesarios, la eficiencia operativa y la integración con otros sistemas existentes. Esta etapa permitirá definir de manera precisa los requisitos y características específicas del laboratorio, asegurando su adecuación a las necesidades identificadas.

Finalmente, se presentarán las conclusiones obtenidas a lo largo del informe, destacando la importancia de contar con un laboratorio de movilidad eléctrica para fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en este ámbito. Se resumirán los logros alcanzados, los desafíos superados y las perspectivas futuras, haciendo hincapié en la relevancia del laboratorio como una herramienta clave para avanzar hacia un futuro de movilidad más sostenible y eficiente.

En conjunto, este informe ofrece una visión integral sobre el proceso de creación y desarrollo de un laboratorio de movilidad eléctrica, desde la identificación de necesidades hasta la implementación final. Los siguientes apartados profundizarán en cada etapa, proporcionando detalles específicos y recomendaciones para garantizar el éxito del proyecto.

2. Necesidades del laboratorio

En este apartado se describen diferentes capacidades que podrían ser de utilidad para el laboratorio IITT iMoLab.

El laboratorio iMoLab da servicio tanto al departamento de Logística, Movilidad y Transformación Digital de ITENE como a los diferentes IITTs que forman parte del proyecto. En este sentido, se definen algunas necesidades que pueden surgir del uso del laboratorio, entre las que destacan:

- **Infraestructura tecnológica:** Es posible que se requieran equipos y dispositivos especializados para llevar a cabo la simulación y experimentación en el laboratorio. Esto podría incluir servidores de alto rendimiento, equipos de comunicación vehicular, sensores, sistemas de control de tráfico, sistemas de energía inteligente, entre otros.
- **Software de simulación:** Será necesario contar con software de simulación adecuado para recrear escenarios de movilidad inteligente y conectada. Esto podría involucrar herramientas de simulación de tráfico, software de modelado de vehículos autónomos, programas de análisis de datos y sistemas de gestión de la energía.
- **Hardware de simulación:** Será necesario contar con los equipos adecuados para poder realizar las pruebas y recrear los escenarios de movilidad inteligente y conectada. Lo que puede involucrar desde equipos informáticos, estaciones de cálculo u otros elementos como equipos especiales para realizar los ensayos.
- **Datos en tiempo real:** Para lograr una simulación precisa, se requerirán datos en tiempo real sobre el tráfico, el comportamiento de los vehículos, los patrones de movilidad, etc. Es posible que se necesite establecer conexiones con fuentes de datos externas o desarrollar sistemas de recolección y análisis de datos en tiempo real.
- **Espacio físico:** Dependiendo de los requisitos específicos de los experimentos y simulaciones, el laboratorio puede necesitar un espacio físico adecuado para instalar equipos y dispositivos, así como para realizar pruebas y demostraciones. Esto podría incluir áreas para la circulación de vehículos, infraestructura de carga de vehículos eléctricos, laboratorios de electrónica y sistemas de comunicación, entre otros.
- **Colaboración y comunicación:** Considerando que se trata de proyectos compartidos con un alcance mayor, es importante contar con herramientas y sistemas de colaboración y comunicación efectivos. Esto podría incluir plataformas de gestión de proyectos, herramientas de colaboración en línea, sistemas de videoconferencia, entre otros, para facilitar la colaboración entre los centros y otros colaboradores externos.

- **Personal especializado:** Para operar el laboratorio de manera eficiente, se requerirá personal capacitado en áreas como simulación, análisis de datos, tecnologías de movilidad inteligente y conectada, así como en gestión de proyectos. El personal especializado será responsable de la configuración de los equipos, la realización de las simulaciones, el análisis de los resultados y la gestión general del laboratorio.

3. Definición conceptual del laboratorio

En este apartado se definen diferentes escenarios posibles para el laboratorio de movilidad.

Escenario 1:

Descripción: Este laboratorio tiene como objetivo principal impulsar la investigación y desarrollo de tecnologías relacionadas con la movilidad eléctrica y sostenible. Cuenta con una infraestructura completa y equipos especializados para llevar a cabo proyectos de investigación, pruebas y análisis en el ámbito de la movilidad sostenible y la electrificación de vehículos.

Características y funcionalidades:

- **Bocetos digitales:** El laboratorio cuenta con software de diseño y modelado que permite crear bocetos digitales de vehículos eléctricos y sistemas de carga, lo que facilita la visualización y análisis de las soluciones propuestas.
- **Análisis de baterías:** Dispone de equipos de pruebas y análisis de baterías para evaluar su rendimiento, durabilidad, capacidad de carga y descarga, y otros parámetros relevantes. Estos equipos permiten realizar pruebas de ciclo de vida, pruebas de estrés, análisis de degradación y evaluación de la eficiencia energética de las baterías.
- **Estudios de electrificación:** El laboratorio cuenta con una infraestructura de carga eléctrica que permite simular y evaluar diferentes escenarios de electrificación de flotas de vehículos. Esto incluye la instalación de puntos de carga rápida y lenta, sistemas de gestión de carga inteligente y la evaluación de la infraestructura necesaria para la adopción masiva de vehículos eléctricos.
- **Evaluación de capacidades logísticas:** El laboratorio está equipado con sistemas de seguimiento y telemetría que permiten recopilar datos en tiempo real sobre el desempeño de los vehículos eléctricos en diferentes condiciones de uso. Esto facilita la evaluación de las capacidades logísticas de los vehículos, como la autonomía, la eficiencia energética y el impacto medioambiental.

Escenario 2:

Descripción: Este laboratorio se centra en el análisis y gestión de datos relacionados con la movilidad sostenible. Su objetivo es utilizar técnicas avanzadas de análisis de datos para extraer información relevante y generar conocimiento aplicado a la toma de decisiones en el ámbito de la movilidad eléctrica y sostenible.

Características y funcionalidades:

- **Plataforma de gestión de datos:** El laboratorio dispone de una plataforma integrada para recopilar, almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos

relacionados con la movilidad sostenible. Esto incluye datos de vehículos eléctricos, infraestructura de carga, patrones de uso y comportamiento de los usuarios, entre otros.

- **Herramientas de análisis de datos:** Cuenta con herramientas y algoritmos de análisis de datos para procesar la información recopilada y generar insights relevantes. Esto incluye técnicas de minería de datos, aprendizaje automático y análisis predictivo para identificar patrones, tendencias y oportunidades de mejora en la movilidad sostenible.
- **Visualización de datos:** El laboratorio cuenta con herramientas de visualización de datos que permiten representar de manera gráfica y comprensible la información analizada. Estas visualizaciones facilitan la interpretación de los resultados y la comunicación de hallazgos clave a los responsables de la toma de decisiones.
- **Integración de fuentes de datos:** El laboratorio tiene la capacidad de integrar diferentes fuentes de datos, como sensores en vehículos eléctricos, sistemas de gestión de carga, datos de tráfico y transporte público, entre otros. Esto permite obtener una visión holística de la movilidad sostenible y su impacto en el entorno urbano.

Escenario 3:

Descripción: Este laboratorio tiene como objetivo principal fomentar la innovación en la gestión de datos de movilidad, buscando soluciones disruptivas y tecnologías emergentes que impulsen la eficiencia y sostenibilidad en el ámbito del transporte. Se centra en la investigación y desarrollo de nuevas metodologías, herramientas y modelos de gestión del dato aplicados a la movilidad.

Características y funcionalidades:

- **Prototipado de soluciones:** El laboratorio ofrece la posibilidad de crear prototipos de soluciones innovadoras en el ámbito de la gestión de datos de movilidad. Esto incluye el desarrollo de algoritmos de procesamiento de datos, modelos de optimización, sistemas de gestión de la información y aplicaciones móviles para la interacción con los usuarios.
- **Investigación de tecnologías emergentes:** El laboratorio se mantiene actualizado en cuanto a las últimas tecnologías emergentes relacionadas con la gestión de datos de movilidad, como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y el blockchain. Estas tecnologías se exploran y evalúan en el contexto de la movilidad sostenible para identificar oportunidades de mejora.
- **Colaboración y pruebas piloto:** El laboratorio promueve la colaboración con empresas y entidades del sector de la movilidad para llevar a cabo pruebas piloto de nuevas soluciones y evaluar su viabilidad y efectividad. Esto incluye

la participación en proyectos conjuntos y el intercambio de conocimientos y experiencias con otros actores relevantes.

- **Evaluación de impacto:** Se realiza una evaluación del impacto de las soluciones propuestas en términos de eficiencia, sostenibilidad y beneficios económicos. Esto permite tomar decisiones informadas y sustentadas en datos para la implementación de nuevas estrategias y políticas en el ámbito de la movilidad sostenible.

Escenario 4:

Descripción: Este laboratorio se enfoca en la simulación y modelado de sistemas de movilidad para comprender y predecir el comportamiento de los diferentes modos de transporte y su interacción en entornos urbanos. Su objetivo principal es proporcionar herramientas y conocimientos para la planificación y diseño de soluciones eficientes y sostenibles de movilidad.

Características y funcionalidades:

- **Software de simulación:** El laboratorio cuenta con software especializado que permite simular y modelar el flujo de vehículos, peatones y otros modos de transporte en un entorno virtual. Esto incluye la representación detallada de la infraestructura vial, señalización, intersecciones, estaciones de transporte público y otros elementos relevantes.
- **Análisis de la demanda:** Se utilizan datos históricos y en tiempo real para analizar la demanda de transporte y los patrones de movilidad de una determinada área. Esto permite identificar los puntos críticos, los cuellos de botella y las necesidades de infraestructura para optimizar la movilidad.
- **Evaluación de escenarios:** El laboratorio permite evaluar diferentes escenarios de movilidad, como la implementación de nuevas rutas de transporte público, la introducción de vehículos eléctricos o la reorganización de la infraestructura vial. Esto se realiza a través de simulaciones para medir el impacto en el flujo de tráfico, los tiempos de viaje, la eficiencia energética y la reducción de emisiones.
- **Diseño de políticas y medidas:** Basado en los resultados de las simulaciones, el laboratorio brinda apoyo en el diseño de políticas y medidas de movilidad sostenible. Esto incluye recomendaciones sobre la ubicación óptima de estaciones de carga para vehículos eléctricos, la planificación de carriles exclusivos para transporte público o la implementación de sistemas de gestión de tráfico inteligente.
- **Validación de proyectos:** El laboratorio ofrece la posibilidad de validar proyectos de movilidad antes de su implementación real. Esto permite analizar diferentes alternativas y ajustar los planes según los resultados obtenidos.

4. Diseño de detalle del laboratorio

En este apartado se selecciona la mejor solución de las diferentes planteadas para el laboratorio de movilidad y se presenta su diseño de detalle.

De entre los diferentes escenarios planteados, se escoge el primero de ellos (Escenario 1 laboratorio de Movilidad Eléctrica) por los motivos siguientes:

1. **Enfoque especializado:** El interés principal de las investigaciones se centran en el campo de la movilidad eléctrica y sostenible. ITENE tiene actualmente en marcha diferentes proyectos enmarcados en este ámbito, por lo que la creación de un laboratorio dedicado resulta de interés estratégico, tanto para el propio IT como para el resto de IITs del consorcio.
2. **Infraestructura completa:** El laboratorio cuenta con una infraestructura completa y dedicada que incluye equipos especializados para el análisis y caracterización de baterías (como un **ciclador de baterías**), estudios de electrificación y evaluación de capacidades, proporcionando acceso a tecnologías de vanguardia y recursos para desarrollar proyectos de I+D+i de alta calidad.
3. **Impacto medioambiental:** El laboratorio estará alineado con los objetivos de descarbonización, promoviendo el uso de nuevas movilidades, mejoras en la eficiencia energética y reducción de emisiones contaminantes en el sector del transporte y movilidad.
4. **Innovación y desarrollo tecnológico:** El laboratorio brinda la oportunidad de estar a la vanguardia de la innovación y el desarrollo tecnológico en el ámbito de la movilidad eléctrica y sostenible.
5. **Integración de datos y gestión:** El manejo de datos es un aspecto importante para los diferentes proyectos, por lo que, el laboratorio también puede proporcionar herramientas y capacidades relacionadas con la gestión de datos de movilidad. Esto incluye la integración de fuentes de datos, análisis avanzado y visualización de resultados, lo que permitirá tomar decisiones informadas basadas en datos sólidos.

Una vez seleccionado el mejor de los escenarios presentados, se define la localización física del laboratorio y se presenta el equipo principal que lo conformará, el ciclador de baterías.

El laboratorio de Movilidad se encontrará dentro de las nuevas instalaciones de ITENE (ITENE - SCALE UP) en el parque tecnológico de Paterna. En la Ilustración 1 se observa la localización de estas nuevas infraestructuras dentro del parque tecnológico. Se trata de un edificio de nueva construcción que cuenta con una gran variedad de instalaciones e infraestructuras con fines tecnológicos.

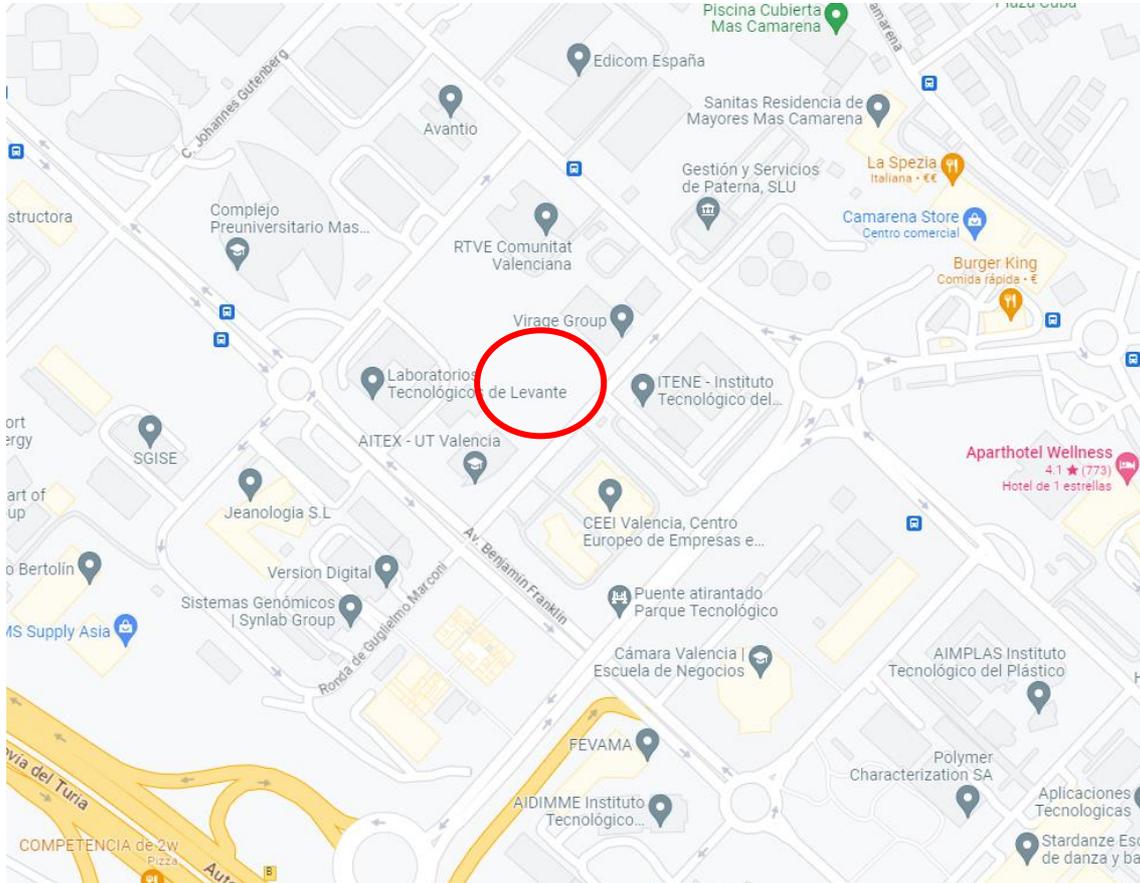


Ilustración 1- Localización del laboratorio de Movilidad

Por otra parte, el ciclador de baterías se trata del equipo principal que formará parte de dicho laboratorio. Se trata de un dispositivo capaz de realizar ciclos de carga y descarga completas, ya sea manualmente o mediante una rutina preestablecida. También es capaz de actuar como un dispositivo intermedio conectado a varias baterías y simular los ciclos de una estación de carga.



Grid Emulator (GE+ AC&DC) Installation and operation manual



Ilustración 2 - Manual del ciclador



Ilustración 3 - Vista frontal del ciclador con su software de control



Ilustración 4 - Vista trasera del ciclador

5. Implementación del laboratorio

Implementación y puesta en marcha del laboratorio.

La implementación exitosa del laboratorio de movilidad se ha logrado gracias a la formación recibida sobre los equipos principales que lo componen. Estas sesiones formativas han proporcionado los conocimientos necesarios para el uso y la configuración adecuada de los equipos, con especial énfasis en el ciclador de baterías como elemento central en el escenario 1 del laboratorio de movilidad. La formación ha permitido adquirir habilidades en el encendido de los equipos, la configuración de los límites máximos de funcionamiento y la activación de alarmas correspondientes para garantizar un entorno seguro de trabajo. Además, se ha obtenido la capacidad de configurar la red en los equipos de forma sencilla a través de los submenús disponibles, logrando establecer una conexión efectiva con el software de Cinergia mediante una red local, lo que posibilita un monitoreo y control eficiente.

Asimismo, durante la formación se han explorado las diversas configuraciones posibles del equipo, como la selección entre fuentes de tensión, corriente o potencia, así como la opción de combinarlas, generar tensiones negativas y operar en modo bidireccional para simular cargas, descargas o baterías. También se ha abordado la capacidad del equipo para funcionar como una fuente de energía solar y la opción de programar rutinas de pruebas con variaciones en el tiempo de tensión, corriente o potencia. Gracias a estos conocimientos adquiridos, se ha desarrollado la habilidad de visualizar y graficar en tiempo real los datos generados por el equipo, lo cual facilita el análisis y seguimiento de las pruebas realizadas.

La implementación exitosa del laboratorio de movilidad y la formación recibida sobre los equipos principales han creado un entorno propicio para la realización de proyectos en el ámbito de la movilidad. Estos proyectos abarcan diversas áreas relacionadas con la movilidad sostenible y la electrificación de vehículos, aprovechando las capacidades y funcionalidades del laboratorio. Gracias a esta infraestructura y conocimientos, se pueden llevar a cabo investigaciones, pruebas y análisis en el ámbito de la movilidad sostenible, incluyendo el diseño y evaluación de vehículos eléctricos, sistemas de carga, análisis de rendimiento de baterías, simulación de electrificación de flotas y la gestión de datos para la toma de decisiones informadas. En definitiva, el laboratorio de movilidad y la formación recibida han sentado las bases para impulsar proyectos innovadores en el campo de la movilidad.

6. Conclusiones

En esta sección se presentan las conclusiones obtenidas.

El proceso de creación y desarrollo de un laboratorio de movilidad eléctrica ha demostrado ser fundamental para abordar los desafíos actuales y aprovechar las oportunidades en el ámbito de la movilidad sostenible. A través de este informe, hemos identificado las necesidades que justifican la creación del laboratorio, definido su concepto, diseñado el escenario más adecuado, implementado las infraestructuras y equipos, y evaluado los resultados obtenidos. A continuación, se presentan las conclusiones clave:

1. **Importancia de la movilidad eléctrica:** La transición hacia una movilidad eléctrica se ha consolidado como una solución esencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en las ciudades. La creación de un laboratorio de movilidad eléctrica permite impulsar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en este campo, promoviendo la adopción masiva de vehículos eléctricos y la infraestructura necesaria para su carga y gestión.
2. **Relevancia del laboratorio como plataforma de estudio y análisis:** El laboratorio de movilidad eléctrica proporciona una plataforma adecuada para realizar estudios en profundidad sobre análisis de baterías, estudios de electrificación y evaluación de capacidades logísticas. A través de herramientas especializadas, bocetos digitales y equipamientos específicos, se pueden llevar a cabo investigaciones y pruebas que permiten comprender mejor el comportamiento de los sistemas de movilidad eléctrica, evaluar su eficiencia y sostenibilidad, y diseñar estrategias óptimas para su implementación.
3. **Optimización y selección del escenario adecuado:** El proceso de definición conceptual y diseño de detalle del laboratorio nos ha permitido explorar diferentes escenarios y seleccionar el más adecuado. La evaluación de viabilidad técnica, eficiencia operativa y recursos necesarios ha sido fundamental para tomar decisiones informadas y asegurar la eficacia del laboratorio en la ejecución de proyectos relacionados con la movilidad eléctrica y sostenible.
4. **Implementación exitosa de infraestructuras y equipos:** La etapa de implementación en el centro ha sido llevada a cabo de manera satisfactoria, garantizando la adquisición, instalación y configuración de los recursos técnicos necesarios para el funcionamiento del laboratorio. Se han seguido procedimientos adecuados, teniendo en cuenta la seguridad, conectividad y operatividad del laboratorio, lo que asegura su correcto desarrollo de actividades y proyectos futuros.
5. **Contribución al avance de la movilidad sostenible:** La creación de un laboratorio de movilidad eléctrica representa una valiosa contribución al avance de la

movilidad sostenible. A través de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en este ámbito, se fomenta la adopción de soluciones más eficientes y limpias, así como la generación de conocimiento que puede ser compartido con otros actores relevantes en la sociedad.

En conclusión, el laboratorio de movilidad eléctrica se ha establecido como una herramienta fundamental para abordar los desafíos de la movilidad sostenible. A través de su implementación y desarrollo, se pueden llevar a cabo investigaciones, pruebas y análisis que permiten avanzar hacia un futuro de transporte más eficiente, limpio y respetuoso con el medio ambiente. El laboratorio representa un paso importante hacia la consolidación de la movilidad eléctrica y sostenible como una realidad presente y futura.

iMOLAB

www.imolab.com

Proyecto ejecutado por:



Con la financiación de:



Cofinanciado por
la Unión Europea