

# “Estaciones: lugares de intercambio”, un proyecto de Aprendizaje-Servicio para la difusión del patrimonio de las obras públicas

<sup>1</sup>Patricia Hernández Lamas, <sup>2</sup>Jorge Bernabéu Larena, <sup>3</sup>Beatriz Cabau Anchuelo, <sup>4</sup>Laura Brull Tomàs, <sup>5</sup>Javier Alcolea Herreros, <sup>6</sup>Oscar de Castro Cuartero, <sup>7</sup>Álvaro Gil Plana  
[patricia.hlamas@upm.es](mailto:patricia.hlamas@upm.es); [jorge.bernabeu@upm.es](mailto:jorge.bernabeu@upm.es); [beatriz.cabau@upm.es](mailto:beatriz.cabau@upm.es); [lbrull@ucm.es](mailto:lbrull@ucm.es);  
[j.alcoleah@alumnos.upm.es](mailto:j.alcoleah@alumnos.upm.es); [oscar.castro.cuartero@alumnos.upm.es](mailto:oscar.castro.cuartero@alumnos.upm.es);  
[alvaro.gil.plana@alumnos.upm.es](mailto:alvaro.gil.plana@alumnos.upm.es)

**Resumen** El proyecto ‘Estaciones, lugares de intercambio’, desarrollado en 2023 en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, se concibió con un doble objetivo: que los alumnos aprendieran el valor del patrimonio de la obra pública y que fueran capaces de transmitirlo. A través de videos explicativos de varias estaciones de ferrocarril y metro y de la realización de visitas guiadas a las mismas, presentaron su relevancia técnica y patrimonial a vecinos y grupos vulnerables. Con su trabajo dentro y fuera del aula, demostraron que las estaciones son lugares de intercambio, relación, conexión urbana y vida cívica; lugares que reúnen aspectos tecnológicos, funcionales, sociales, culturales y emocionales. Gracias a esta iniciativa, los alumnos comprendieron y difundieron la esencia de estos espacios compartidos.

**Palabras Clave** Aprendizaje-Servicio; Patrimonio cultural; Obras públicas; Ingeniería civil; Ferrocarril; Difusión cultural

**Abstract** The project ‘Stations, places of exchange’, developed in 2023 at the School of Civil Engineering of the Polytechnic University of Madrid, was conceived with a double objective: for students to learn the value of the heritage of public works and to be able to transmit it. Through explanatory videos of several railway and metro stations and guided visits to them, they presented their technical and heritage relevance to neighbours and vulnerable groups. Through their work inside and outside the classroom, they demonstrated that stations are places of exchange, relationship, urban connection and civic life; places that bring together technological, functional, social, cultural and emotional aspects. Thanks to this initiative, the students understood and spread the essence of these shared spaces.

**Keywords** Service-Learning; Cultural heritage; Public works; Civil engineering; Railroad; Cultural dissemination

# 1. INTRODUCCIÓN, ESTACIONES QUE CONECTAN

## 1.1 Obras públicas y ciudad, estaciones que reciben

La función principal de las estaciones es conectar, dar la bienvenida y servir de lugar de intercambio, de relación urbana y de uso por parte de los ciudadanos. Del mismo modo, la metodología del Aprendizaje-Servicio (en adelante, ApS) conecta estudiantes y sociedad, intercambiando teoría y práctica. Permite integrar, en un mismo proyecto educativo, el aprendizaje de contenidos, habilidades y valores de la ingeniería civil con el servicio a la comunidad como destinataria de las visitas y de los productos de la actividad. En definitiva, un proyecto ApS como éste ofrece un servicio directo a la sociedad con el objetivo de transformarla y mejorarla.

Las estaciones de ferrocarril construyen la ciudad, y contribuyen a la vinculación de grupos sociales y a la valorización de la urbe y de sus ciudadanos. Manteniendo ese espíritu de enlace, esta iniciativa ApS contribuye a difundir y sensibilizar a la opinión pública sobre el importante papel que desempeñan las obras de ingeniería y, en particular, las estaciones y sus trazados ferroviarios, tanto desde un punto de vista histórico como cultural y social. Estaba dirigida a un amplio abanico de personas: desde vecinos y habitantes de los barrios donde se ubican las estaciones hasta turistas ocasionales, principalmente madrileños, interesados en conocer y apreciar la ciudad. Además, también se pretendía atender a colectivos vulnerables (1).

Como parte fundamental de este tipo de proyectos, se promovieron modos de transporte sostenibles (principalmente rutas peatonales y ciclistas, transporte público, autobús y metro), así como un ocio seguro. Y se llevaron a cabo actividades culturales al aire libre con la participación de estudiantes y ciudadanos. Esto refleja la intención del proyecto de trascender la habitual difusión destinada al sector científico o ingenieril, intentando llegar a un público lo más amplio y heterogéneo posible.

## 1.2 Antecedentes, estaciones unidas por puentes

Este proyecto forma parte de una serie de iniciativas ApS desarrolladas en colaboración con la Fundación Miguel Aguiló, que desde su constitución en 2009 investiga el patrimonio y paisaje construidos. Se trata de una entidad sin ánimo de lucro y de carácter estatal entre cuyos fines se incluyen la innovación, la formación y la divulgación en el ámbito de la ingeniería civil, la arquitectura y disciplinas afines, especialmente en lo relacionado con su estética, la historia y el paisaje.

Desde el inicio se concibió como continuación y ampliación de la experiencia pionera de 2022, titulada “Visitas guiadas a los puentes de Madrid” (2) (3), con la que comparte aspectos en común y novedades importantes, y a la que incorpora lecciones aprendidas de las actividades anteriores. Pero, además de este antecedente, existen otros que sirven de marco y referencia.

Por ejemplo, el trabajo desarrollado por la comunidad *EELISA SUSTAINABLE Buildings, Cities and Communities*, de la que forma parte el equipo docente que coordina el proyecto. Las actividades ApS son uno de los elementos clave en la comunidad, y se espera que la experiencia sirva de ejemplo para otras universidades europeas, del mismo modo que las visitas guiadas a los puentes se han replicado en París este 2023, con alumnos de la École des Ponts ParisTech y la Budapest University of Technology and Economics.

Por otro lado, el equipo docente de coordinación lleva más de una década aplicando metodologías de innovación educativa basadas en: Hacer como sistema de aprendizaje; Proyectar como elemento decisivo de calificación; Colaborar como oportunidad de enriquecimiento; Comunicar como actividad necesaria; Usar como instrumento de trabajo. Esta labor fue reconocida con el Premio de Innovación Educativa UPM en 2018 (4).



Figura 1. Visitas guiadas a los puentes de Madrid realizadas por los alumnos de la ETSICCP-UPM, y presentación de su experiencia en la Universidad ENPC-ParisTech. Fuente: Fundación Miguel Aguiló (FMA), 2022, 2023.

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA, PROYECTAR ESTACIONES

### 2.1 Objetivos, estaciones para conectar

Esta actividad ApS se enmarcó en la unidad docente de Arte y Estética de la Ingeniería Civil de la ETSICCP-UPM, cuyo objetivo es mostrar el valor cultural y tecnológico de las obras públicas a partir del conocimiento de la historia de la ingeniería civil, de sus principales obras y autores y de sus materiales y procesos constructivos. Las obras se sitúan en su contexto histórico, cultural y tecnológico, a partir del cual se traza un discurso crítico que aborda aspectos territoriales, sociales, patrimoniales, creativos y estéticos (1).

Además de los conocimientos y habilidades académicas, la unidad didáctica refuerza la comunicación de la ingeniería civil, animando a los estudiantes a transmitir sus discursos, mensajes e ideas de forma escrita, oral y multimedia. De esta manera, se adquieren competencias transversales: autonomía; trabajo en equipo; pensamiento reflexivo y crítico; autoevaluación; organización y gestión; planificación; y análisis y síntesis.

En base a estas premisas, los objetivos del proyecto se dividen en dos tipos, uno para cada vertiente de la metodología ApS. En primer lugar, los objetivos de aprendizaje de esta experiencia son:

- Conocer las obras, los autores, los materiales y los tipos de las obras de ingeniería civil.
- Valorar la relevancia social, cultural, territorial y tecnológica de las obras públicas.
- Reforzar la capacidad analítica, crítica y de comunicación.
- Vincular la formación con la práctica profesional.
- Estimular la creatividad en la ingeniería civil.

En segundo lugar, los objetivos de servicio son los siguientes:

- Dar a conocer las estaciones y sus valores históricos, tecnológicos, culturales y sociales, así como sus usos y su conexión con la ciudad.
- Dar a conocer las obras públicas, y su función social, vertebradora y útil para la comunidad.
- Fomentar las conexiones ciudadanas, contribuyendo a la toma de conciencia de los valores identitarios y colectivos de las estaciones como elementos simbólicos urbanos y sociales.
- Proponer y animar a los paseos urbanos; conectar las estaciones con áreas verdes; definir y explicar itinerarios urbanos de carácter cultural, ambiental y sostenible que pongan en valor la ciudad y los espacios públicos y comunes.

- Promover el uso del transporte público y sostenible.

## 2.2 Metodología, estaciones en proceso

En el diseño, construcción y gestión de una estación ferroviaria se deben seguir diferentes fases que se han trasladado a la experiencia ApS, de tal manera que la evolución del proyecto educativo comparte un proceso paralelo a la evolución de la construcción de estaciones:

- ❖ Proyecto. El equipo docente planificó la actividad de acuerdo con las entidades participantes. Previamente, se organizaron y distribuyeron entre los alumnos las estaciones, rutas y equipos. Participaron principalmente alumnos de la asignatura *Historia, arte y estética de la ingeniería civil*, de 4º curso del Grado en Ingeniería Civil y Territorial de la ETSICCP-UPM, y también alumnos del Máster interuniversitario UPM-UCM El Patrimonio Cultural en el Siglo XXI: Gestión e Investigación.
- ❖ Construcción. Esta etapa incluyó el periodo de preparación y trabajo de los alumnos, tanto individualmente como en grupo, a partir de la información inicial. Los alumnos tuvieron que estudiar las referencias, visitar el lugar y documentar el proceso. También definieron itinerarios y recorridos por las estaciones; analizaron los escenarios, accesos y rutas a pie, en bicicleta, autobús y metro; y elaboraron los vídeos. Este proceso continuó en tutorías semanales, compartidas y en horario lectivo, con clases fuera del aula, como la celebrada en la estación de Príncipe Pío con los artífices de su transformación en intercambiador. Los equipos presentaron sus avances, fomentando el debate, las correcciones y las mejoras en un proceso continuo en el que los alumnos desarrollaron su capacidad de aplicar sus conocimientos. Por último, se fijaron las fechas y plazos de las visitas y se contactó y preparó a los grupos destinatarios.
- ❖ Prueba de ensayo. En una prueba final antes de las visitas se probaron los equipos, los horarios, las rutas y los discursos. También se hicieron comentarios y aportaciones finales por parte de profesores y alumnos.
- ❖ Inauguración. El día de la convocatoria tuvieron lugar las visitas guiadas realizadas los alumnos. Se documentó el proceso y se recogieron los datos necesarios para su posterior evaluación.
- ❖ Puesta en práctica. Tras las visitas se presentaron vídeos con visitas virtuales y se abrió al público una plataforma digital interactiva ([enlace](#)) realizada por la Fundación Miguel Aguiló, la cual ha facilitado toda la documentación. Esta página web continúa el espíritu de la del proyecto predecesor “Puentes de Madrid” ([enlace](#)) (5), mejorando los procesos de la primera edición.
- ❖ Seguimiento y control. Todas las estaciones disponen de un seguimiento de su servicio, instrumentación, auscultación y mantenimiento. Del mismo modo, el proyecto ApS disponía de sus propios mecanismos de seguimiento y control, que se definen a continuación.

Desde el inicio del proceso se contó con la colaboración de ADIF y Metro, entidades con las que se mantuvieron diferentes reuniones de coordinación y que siguieron de cerca el proyecto, ofreciendo su ayuda y colaboración en aspectos esenciales para el buen desarrollo del mismo como la facilitación de permisos de acceso y de grabación en las estaciones, entre otros.

## 3. RESULTADOS Y DIFUSIÓN, ESTACIONES PARA USAR

### 3.1 Visitas guiadas, estaciones para viajar

La jornada de visitas guiadas tuvo lugar el día 6 de mayo de 2023. Por un lado, las visitas abiertas al público general contaron con la asistencia de 148 personas, que se distribuyeron en cuatro grupos; tres en la estación de Atocha durante la mañana, y uno en la estación de Chamartín por la tarde. Por otro lado, se realizaron dos visitas para grupos específicos. El primero fue la asociación DownMadrid, para personas

con síndrome de Down, y el segundo el proyecto ConocerMadrid, que gestiona visitas para personas mayores. Ambas entidades organizan distintas actividades para que sus miembros, pertenecientes a colectivos vulnerables, puedan conocer mejor sobre su ciudad. En el proceso de colaboración, las representantes de ambos grupos acudieron a la UPM para presentar su proyecto y para proporcionar a los estudiantes herramientas de preparación de las visitas con criterios de inclusividad. Este conocimiento se pudo aplicar durante la jornada, de tal manera que los alumnos supieron adaptar el contenido de las visitas a cada grupo específico (6).



Figura 2. Visitas guiadas de los alumnos en la estación de Atocha a los dos grupos vulnerables: Conocer Madrid y Down Madrid. Fuente: FMA, 2023.

### 3.2 Vídeos de estudiantes, estaciones que enseñan

Los alumnos realizaron 38 vídeos de la mayoría de las 45 estaciones de ferrocarril, metro y cercanías de Madrid seleccionadas para el proyecto, en los que debían resumir en 140 segundos los datos más relevantes de la estación asignada. Los alumnos fueron divididos en parejas, para facilitar que uno presentara la estación mientras otro grababa el vídeo. El objetivo de esta actividad obligatoria se cumplió: los jóvenes aprendieron a condensar la información más relevante, teniendo en cuenta al público en general y, por tanto, mezclando aspectos técnicos explicados con lenguaje estándar y aspectos culturales y sociales de unos espacios que forman parte del viaje cotidiano que realizan miles de vecinos, ciudadanos y viajeros.

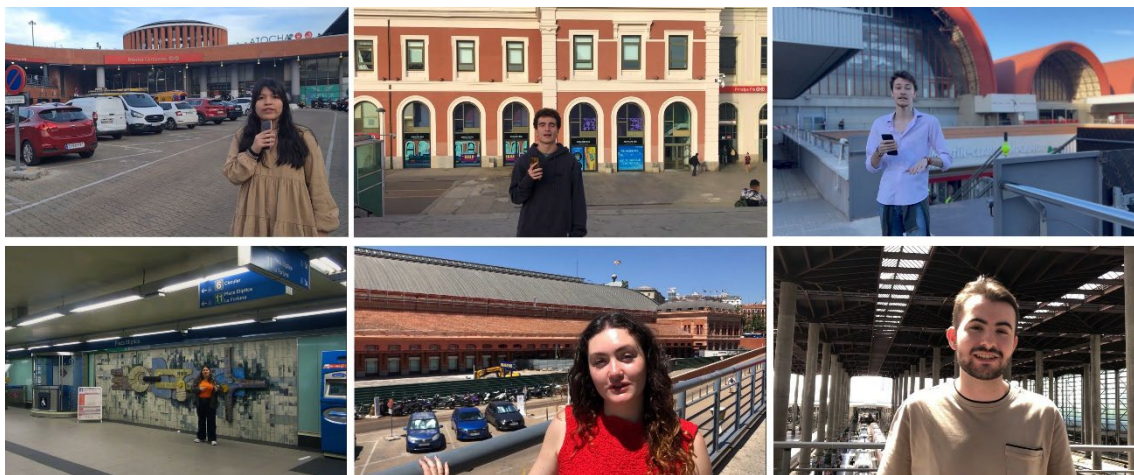


Figura 3. Fotogramas de algunos de los vídeos de estaciones realizados por los alumnos. Fuente: FMA, 2023.



como el I Congreso Internacional de Patrimonio de las Obras Públicas (6), y la 16ª Conferencia anual Internacional de Educación, Investigación e Innovación de Sevilla (1).



Figura 5. Una de las alumnas en la radio, junto con el profesor Bernabéu, y participando en congresos para contar el proyecto y su experiencia en el mismo. Fuente: FMA, 2023.

#### 4. CONCLUSIONES, ESTACIONES ÚTILES

Tanto las distintas actividades realizadas con los alumnos como las herramientas utilizadas permitieron cumplir el objetivo principal del proyecto: poner en valor las estaciones y su esencial vinculación con el territorio y la ciudad, convirtiéndose en elementos dinamizadores del desarrollo local. En este proceso de valoración es fundamental comenzar con la adquisición de conocimientos y la comprensión del simbolismo y la utilidad de las obras públicas, aspectos básicos para una posterior difusión y un reconocimiento generalizados.

Mediante el trabajo en el aula y fuera de ella, los alumnos comprendieron y asimilaron la importancia del patrimonio de la ingeniería civil y, especialmente, del ámbito ferroviario. Pero también pudieron comprender mejor cómo es la movilidad de los madrileños, qué significan para ellos las estaciones tanto cultural y social como personalmente. Y, tras esta interiorización, fueron ellos los que comenzaron un trabajo de difusión y transmisión de esos valores a otros grupos sociales.

De esta manera se pudo poner en marcha la rueda de la sensibilización, esencial en el ámbito patrimonial. Sensibilizar a las poblaciones locales del valor de su patrimonio como recurso cultural ligado a la identidad colectiva, de su significado social y de su contribución al análisis de los paisajes culturales es realmente necesario. Así, las obras públicas se convierten, como tantos otros elementos patrimoniales, en recursos susceptibles de generar incrementos de flujo de visitantes que se sientan atraídos por ellas. Se trata de un pequeño pero necesario paso que, con el tiempo, pueda acabar traducándose en una fuente de desarrollo económico de carácter sostenible, haciendo de la ingeniería algo más que construcciones útiles, sino también bienes con potencial turístico y valor educativo, entre otros.

##### 4.1 Perspectivas de futuro, estaciones ampliadas

Como se demostró en el proyecto “Puentes de Madrid”, y en esta segunda edición con “Estaciones, lugares de intercambio”, estas experiencias ApS que vinculan patrimonio e ingeniería, docencia tradicional con metodologías innovadoras, y especialmente adquisición e inmediata transmisión de conocimientos son gratamente exitosas y satisfactorias, para docentes, alumnos y participantes. Tras estas dos experiencias exitosas, en el curso 2023-2024 la unidad docente está profundizando en la relación entre las estaciones y los espacios verdes cercanos. En esta ocasión, se ha desarrollado un trabajo multidisciplinar en el que los

alumnos de la ETSICCP estudian estas conexiones a través de cartografías, mientras que, de manera complementaria, se ha establecido una vinculación con los alumnos y profesores del Departamento de Danza Contemporánea del Conservatorio Profesional de Danza Carmen Amaya, los cuales están enfocando estas relaciones a través del baile y la experiencia corporal.

Además, la adaptación del proyecto ApS de puentes al de estaciones ha demostrado que la temática, la metodología y el proceso son fácilmente extrapolables a diferentes obras públicas. En ese sentido, el equipo docente está preparando una última edición, dedicada a la relación entre ingeniería y agua en Madrid.

## 5. AGRADECIMIENTOS, ESTACIONES COMPARTIDAS

Este proyecto no hubiera sido posible sin la colaboración y la participación de las siguientes entidades, cuyos fuertes vínculos con la ciudad, la sociedad, la profesión de la ingeniería y los colectivos vulnerables han sido esenciales para su desarrollo: Universidad Politécnica de Madrid, Fundación Miguel Aguiló, ADIF, Metro de Madrid, Ayuntamiento de Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, Fundación Ingeniería y Sociedad, Asociaciones Down Madrid y Conocer Madrid.

## 6. REFERENCIAS, ESTACIONES CON HISTORIA

- (1) HERNÁNDEZ LAMAS, P.; BERNABÉU LARENA, J.; GIL PLANA, A. y CABAU ANCHUELO, B. (2023). «Stations: places of exchange». A service-learning project to educate about the value of the heritage of public works. En *ICERI2023 Proceedings, 16th annual International Conference of Education, Research and Innovation*. Sevilla, 13-15 noviembre, p. 2855-2861. <https://doi.org/10.21125/iceri.2023>
- (2) BERNABÉU LARENA, J.; HERNÁNDEZ LAMAS, P.; GIL PLANA, A. y CANALDA MOREU, F. (2023). Visitas guiadas a los puentes de Madrid: Patrimonio, Técnica, Cultura y Sociedad. En: VV.AA. *Experiencias de Aprendizaje-Servicio en la UPM: 2021 y 2022*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Oficina de Aprendizaje-Servicio. <https://doi.org/10.20868/UPM.book.74162>
- (3) BERNABÉU LARENA, J.; HERNÁNDEZ LAMAS, P. y CABAU ANCHUELO, B. (2022). Videos of Madrid bridges recorded by students, education for city and heritage. En *ICERI2022 Proceedings, 15th annual International Conference of Education, Research and Innovation*. Sevilla, 7-9 noviembre, p. 6706-6715. <https://doi.org/10.21125/iceri.2022.1696>
- (4) UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (2023). Premiados 2018. Portal de Innovación Educativa. Obtenido de <https://innovacioneducativa.upm.es/premios-2018>
- (5) HERNÁNDEZ LAMAS, P.; MARTÍN-CARO ÁLAMO, J. A. y GIL PLANA, A. (2022). “Puentes de Madrid. Técnica y cultura”, una nueva plataforma digital para la difusión patrimonial de las obras públicas. *Revista de Obras Públicas*, 3637, p. 102-109.
- (6) BRULL TOMÀS, L.; ALCOLEA HERREROS, J.; HERNÁNDEZ LAMAS, P. y BERNABÉU LARENA, J. (2023). “Estaciones, lugares de intercambio”: un Proyecto de Aprendizaje-Servicio para la difusión del patrimonio. En *Actas del I Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería Civil, Volumen digital, Área 2*. Cuenca-Toledo-Madrid, 26-29 septiembre.
- (7) SOTO, M. (2023). Estudiantes de la Escuela de Caminos de Madrid se convierten en guías turísticos. Cadena Ser, 29 marzo 2023. Obtenido de <https://cadenaser.com/cmadrid/2023/03/29/estudiantes-de-la-escuela-de-caminos-de-madrid-se-convierten-en-guias-turisticos-radio-madrid/>
- (8) RADIO NACIONAL DE ESPAÑA (2023). Visitas guiadas a Chamartín y Atocha el próximo 6 de mayo. En Clave Turismo, 1 mayo 2023. Obtenido de <https://www.rtve.es/play/audios/en-clave-turismo/visitas-guiadas-chamartin-atocha-proximo-6-mayo/6878913/>