



Electrolinera

Proyecto de implantación de una estación de recarga de vehículo eléctrico



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)
Recursos Educativos Digitales
Enero 2023

NIPO (web) 847-22-067-6

ISSN (web) 2695-4184

DOI (web) 10.4438/2695-4184_EEI_2019_847-19-120-X

NIPO (formato html) 847-20-110-8

NIPO (formato pdf) 847-20-111-3

DOI (formato pdf) 10.4438/2695-4184_EEIpdf90_2020_847-19-133-8

“Maquetación de la experiencia: Electrolinera. Proyecto de implantación de una estación de recarga de vehículo eléctrico.” por Sergio Iparragirre y Juantxo Bengoetxea para **INTEF**
<<https://intef.es>>

Obra publicada con **Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0**
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Todas las imágenes utilizadas en el desarrollo de esta experiencia cuentan con la autorización de los autores del contenido para su publicación en la web del INTEF.

Para cualquier asunto relacionado con esta publicación contactar con:

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

C/Torrelaguna, 58. 28027 Madrid.

Tfno.: 91-377 83 00. Fax: 91-368 07 09

Correo electrónico: cau.recursos.intef@educacion.gob.es



Entendiendo el proyecto...

El proyecto “Experiencias Educativas Inspiradoras” se encuadra dentro del Plan de Transformación Digital Educativa lanzado desde el INTEF en 2018.

A través de la realización de proyectos personales de los docentes, o proyectos de centro donde se busca mejorar algún aspecto del ámbito educativo, se encuentran experiencias asociadas a tecnología digital que consiguen efectos transformadores.

Son estas experiencias, las que este proyecto intenta localizar y darles visibilidad para conseguir que se extrapolen a otros entornos educativos reglados.

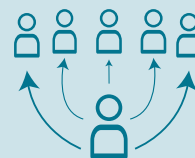
Dos son los OBJETIVOS claros que pretende alcanzar este proyecto:

CREACIÓN DE REPOSITORIO



Creación de un repositorio de experiencias didácticas asociadas a tecnología digital, ya aplicadas en el entorno educativo y que hayan demostrado tener un efecto transformador.

DIFUSIÓN ENTRE DOCENTES



Difundir estas experiencias con el fin de inspirar a otros docentes en su práctica diaria.

“Que las experiencias de unos sirvan de guía e inspiración para otros”.

Índice



Índice

1. Introducción	5
2. Punto de partida	6
3. Paso a paso	7
4. Evaluamos	12
5. Conclusiones	13
6. ¿Te animas?	14
7. Material complementario	15



1. Introducción

**RESPONSABLES**

Sergio Iparragirre y Juantxo Bengoetxea

CENTRO ESCOLAR

CIFP Bidasoa

DIRECCIÓN

Elizatxo, 10

LOCALIDAD Y PROVINCIA

Irún, Guipuzcoa

WEB DEL CENTRO

CIFP Bidasoa LHII

EMAIL DE CONTACTO

info@fpbidasoa.eus

Ante la evolución creciente del parque de vehículos eléctricos, considerábamos importante abordar esta tecnología en nuestro centro de FP, desarrollando un proyecto de implantación de una estación de recarga de vehículo eléctrico con el objetivo principal de sensibilizar a nuestro alumnado y personal del centro en la línea de la movilidad eléctrica, y de que el alumnado de los ciclos formativos de la Familia de Electricidad y Electrónica conocieran estas tecnologías y pudieran hacer prácticas en una instalación real ubicada en el aparcamiento de nuestro centro. Nuestro objetivo consistía en hacer sostenible esta estación de recarga de vehículos eléctricos, por lo que se decide alojar una marquesina dotada de paneles fotovoltaicos que aportaran la energía eléctrica al poste de carga y así nuestro alumnado podría hacer prácticas tanto en la instalación de recarga de vehículo eléctrico como en la de generación de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos.



• Vista de la estación de carga de vehículo eléctrico finalizada en el aparcamiento del centro.



2. Punto de partida

Nuestro centro de Formación Profesional siempre ha sido sensible con las actuaciones en favor del medioambiente, desde hace muchos años se preocupa por la incorporación de tecnologías que ayuden al cuidado de nuestro entorno y sobre todo en aquellos ámbitos relacionados con las materias que se imparten. Por tanto, ya en el año 2002, a modo de ejemplo, se instalan paneles solares fotovoltaicos y térmicos (hoy en día aún operativos) que además de aportar energía al centro sirven para la sensibilización del alumnado, aprovechándose como equipamiento en la realización de sus prácticas y para la formación en estas tecnologías de trabajadores de empresas del sector que se encuentran en el entorno.

En la actualidad, partimos de las inquietudes, carencias y oportunidades de las nuevas tecnologías que acontecen en nuestro entorno geográfico, lo cual nos advierte de una escasez de puntos de carga de vehículos en los alrededores que supone la oportunidad de lanzarse a trabajar en este proyecto.

Teniendo en cuenta que nuestro centro de Formación Profesional ([CIFP Bidasoa LHII](#)) es una referencia en la formación en tecnologías, procuramos trabajar mediante los objetivos de nuestros planes anuales y cuatrienales en las necesidades tecnológicas de las especialidades que formamos, y a su vez pretendemos estar cerca de la población, abriendo la posibilidad a la comunidad para que acceda a las instalaciones de forma libre (aunque ordenadamente) y poder hacer usufructo de la instalación.

Así mismo y no menos importante, también incluido en nuestros objetivos de centro, se encuentra el plan de desarrollo y sostenibilidad ambiental, somos conscientes de que con estas acciones promovemos una movilidad más sostenible y menos contaminante hacia el medio ambiente.



3. Paso a paso

Paso 1. Detección de la necesidad

Los grandes avances en el desarrollo de vehículos propulsados por energías sostenibles hacen necesario que de forma paralela se cuente con otras infraestructuras como son la instalación de un parque de puntos de recarga que se extienda a lo largo de la red de carreteras y también de instalaciones particulares en garajes de viviendas, en aparcamientos públicos, en los parking de las empresas y de las grandes superficies para que se pueda llegar a implantar este medio de locomoción más limpio que los actuales basados en combustibles fósiles.



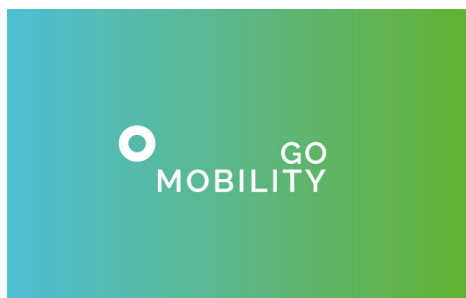
• Vehículo eléctrico.
Pixabay. *Electric Charge Road Sign.*
(Licencia Pixabay)

Esto se ha convertido en una realidad, se ha avanzado en la fabricación de los motores eléctricos, ya casi todas las marcas fabricantes de vehículos cuentan con algún modelo que utiliza energía eléctrica o al menos con sistemas híbridos, hacen que se vaya creando ese parque de puntos de recarga, lo que se demanda es la implantación de electrolineras o cargadores de vehículos y para que se lleve a cabo, es necesario conocer cómo se realizan estas instalaciones y de qué componentes deben estar constituidas.

Por esto, vemos necesario contar con una instalación real en el [CIFP Bidasoa](#) que además de poder utilizarla para la carga de vehículos, sirva sobre todo como banco de pruebas y prácticas para la formación de nuestro alumnado de la familia de Electricidad y Electrónica, para que en su currículum añada también las competencias adquiridas que se precisan para trabajar en una instalación de estas características y también en el mantenimiento de estas nuevas infraestructuras.

Paso 2. Definición del proyecto. Búsqueda de colaboradores. Solicitud de subvención

La ejecución de este ambicioso proyecto requiere de la búsqueda de financiación y de colaboradores, empresas especializadas para el desarrollo e implementación del proyecto.



• Imagen del programa "Go mobility" de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Para ello, solicitamos la colaboración del centro tecnológico [Lortek](#), junto con la empresa de instalaciones y proyectos eléctricos [Elektra](#) presentamos una solicitud para participar en la convocatoria de ayudas a proyectos de movilidad que promueve la Diputación Foral de Gipuzkoa "Smart Mobility Industry".

El proyecto, además se diseña y construye con una marquesina fotovoltaica, que contribuye a hacer la estación autosuficiente (Objetivos ODS 7 “Energía asequible y no contaminante”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, 12 “Producción y consumo responsables”).

Esta solicitud es aceptada por lo que contamos con financiación y, a su vez, con un compromiso para el desarrollo del proyecto en un plazo de 9 meses, por lo tanto, las entidades participantes nos debemos poner a trabajar en los siguientes pasos.

Paso 3. Redacción del proyecto técnico (obra civil + instalaciones). Solicitud de permisos de obra

El siguiente paso consiste en definir qué se va a diseñar y cómo establecer las fases posteriores para su implantación. Desarrollamos un cronograma con las actividades y los pasos del proyecto que se iban a seguir. El primero de ellos fue la concreción de las instalaciones que se iban a desarrollar para lo que la empresa Elektra aportó su experiencia y conocimiento en el desarrollo de proyectos de esta índole, proponiendo que se pudiera realizar una doble instalación; por un lado, la de carga de vehículo eléctrico, y por otro la de generar energía eléctrica solar fotovoltaica que compensara el consumo del cargador.

Mientras se va definiendo el proyecto, se piden presupuestos tanto del cargador como de la marquesina a diversos proveedores, estimando finalmente como el más conveniente el que propone la empresa **Circutor**.

Una vez definido el proyecto, se plantea una instalación en la que el cargador de vehículo eléctrico se alimente de la instalación eléctrica del centro de formación, ya que la instalación de energía fotovoltaica generadora no tiene capacidad suficiente en los momentos de mayor demanda. Esto conlleva a la ejecución de una zanja para unir el edificio con este punto de carga. Además, la instalación de la marquesina supone la redacción y visado de un proyecto técnico en el que quede garantizada la seguridad de toda la instalación frente a agentes meteorológicos (vientos, nieve, etc.) y su presentación para aprobación en la oficina técnica del ayuntamiento de la ciudad. La aprobación de la autorización de ejecución se vio afectada por el estado de alarma decretado



Infografía de la marquesina y fotovoltaica con punto de carga. Imagen cortesía de Circutor.

44147395E DAVID
TREPAT (R:
B20682456)

Proyecto digitalizado por 44147395E DAVID TREPAT (R:
B20682456)
Número de reconocimiento: 0262_2_4_13_13_2020-11-11
Fecha de inscripción: 1992 (Núm. 109 Fecha 19/11/2014)
Identificación profesional: 0262-44-47395E
Identificador: DAVID, del TREPAT OLAIZOLA, del 44147395E
Código TREPAT de identificación: 21.439-44147395E
© TREPAT OLAIZOLA S.L.P. C.E.S.
Fecha: 2020.02.22 10:31:14 -05'00"

**PROYECTO DE MARQUESINA
SOLAR FOTOVOLTAICA TIPO
PVS2 DE CIRCUTOR EN EL
APARCAMIENTO DEL CIFP
BIDASOA LHII EN ELIZATXO
HIRIBIDEA Nº 10 DE IRUN**

MEMORIA

INGENIERO INDUSTRIAL REDACTOR:
DAVID TREPAT OLAIZOLA – TREPAT OLAIZOLA S.L.P.

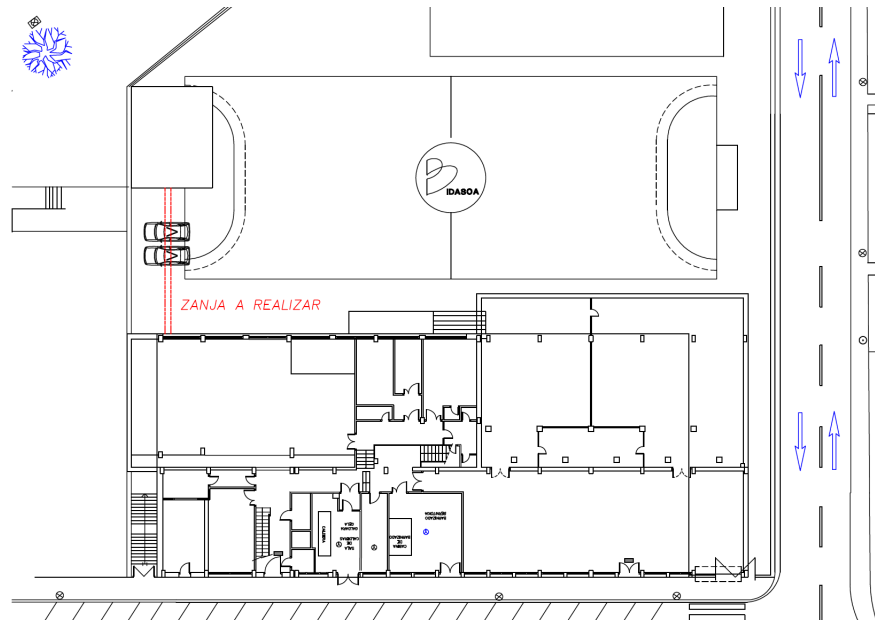
Conjunta Oficina de Ingeniería Industrial de Gipuzkoa
VIZCAYA: 48001 Leizor, 10/11/2014
Autorización final electrónica, verificada en: <http://sede.gipuzkoa.net/verificadores/verificador.asp?codigo=026202179>



• Proyecto técnico presentado para su aprobación.

en marzo de 2020 retrasando la aceptación. En abril, se recibió la autorización municipal, y una vez cumplidos los requerimientos legales para su ejecución se pudo pasar a la fase de realización del proyecto.

En estas fases, el alumnado no participa demasiado en el proyecto, pero sí que se cuenta con un proyecto real de ejecución de la obra y de legalización de instalaciones que sirve a partir de ahora como material de aula para su utilización en clase.



● Plano de ubicación del proyecto y trazado de la zanja con la acometida.

Paso 4. Ejecución de la obra. Realización de las instalaciones

La fase de realización del proyecto conlleva inicialmente a la ejecución de la zanja para la canalización de la instalación de acometida y además a la construcción de una base de hormigón que servirá como asentamiento y fijación de la marquesina.

El proceso de la obra se ve afectado por el estado de alarma, retrasando la llegada de la marquesina para su colocación, así como la participación de algunos gremios, pero que de algún modo facilita la acometida de los trabajos al no haber casi actividad



● Inicio de la obra. Excavación de la zanja.



● Hormigonado de las zanjas y arquetas de registro.

lectiva en el centro, pudiendo acceder la maquinaria de obra (excavadora, hormigonera, etc.).

La fase final conlleva la realización de las instalaciones eléctricas, tanto la de carga del vehículo eléctrico (cargador con dos tomas de tomas Tipo II y/o Schuko) como la de los paneles fotovoltaicos. En estas instalaciones y en la de la conexión a la red de datos del centro participa el profesorado

de los Departamentos de Electricidad y Electrónica para su correcta configuración y para la explotación y monitorización de los datos que proporcionan los equipos instalados.

A la hora de efectuar la instalación eléctrica del sistema de recarga del vehículo eléctrico, se ha tenido en cuenta la legislación vigente. En este caso la [Guía técnica ITC-BT 52](#) del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), publicado en el 2002 (Real Decreto 842/2002).



Finalización de la obra civil.



Interior del inversor de la instalación de generación fotovoltaica.



Circuitos de mando, control y protección del poste de carga.



Cableado de la instalación.

Paso 5. Transferencia de conocimientos

Una vez finalizado el proyecto, disponemos de dos instalaciones en las que nuestro alumnado ya está realizando prácticas reales, una de generación de energía eléctrica (paneles solares de la marquesina) y la otra, la instalación de carga de vehículos eléctricos que consta de un poste para la carga de 2 vehículos. En la actualidad, se requiere que los trabajadores de instalaciones eléctricas y electrónicas tengan conocimientos para la instalación en viviendas, garajes, empresas, centros comerciales, fotovoltaicos, etc. y con esta instalación esto ya es posible. Estas prácticas se complementan con las que realizan en los inversores, en la red WLAN, configuración del servidor, en la monitorización y explotación de datos.

tipos de conectores



Conector Tipo 1



Conector Tipo 2



Conector Tipo 3



Conector Chademo



Conector Combo

Tipos de conectores que se utilizarán en el módulo didáctico en fase de diseño.

Los módulos que tienen relación directa con este proyecto son: el módulo de “Instalaciones solares fotovoltaicas” del ciclo de [CFGM Instalaciones eléctricas y automáticas](#) y en el módulo de “Configuración de instalaciones eléctricas”, del [CFGS Sistemas electrotécnicos y automatizados](#) . Impartidos en ambos casos, en el primer curso.

En la actualidad se está trabajando en el desarrollo de otros dos proyectos que completarán al recientemente finalizado, constan por una parte, de un sistema de control de la utilización del parking que mostrará mediante una App el estado de ocupación para una mejor gestión y, por otra parte, de una instalación que estará ubicada en los talleres de electricidad en la que en este momento está en fase avanzada de diseño y dispondrá de los 6 sistemas de conexión más utilizados por las principales marcas de fabricantes de vehículos eléctricos, con el objetivo de que el alumnado pueda conocer y realizar prácticas con las tecnologías que hoy en día se están demandando. Son también las empresas instaladoras las que se interesan por una oferta de cursos para la actualización de sus técnicos.



• Obra e instalaciones totalmente finalizadas y en servicio.

4. Evaluamos

En este proyecto recién finalizado, todavía no se ha podido llegar a una fase de evaluación de las prácticas diseñadas sobre estas infraestructuras. En principio, se ha comenzado a plantear al alumnado prácticas de instalación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, realización de mediciones, monitorización y explotación de datos de generación eléctrica, etc.

Aprovechando la nueva metodología basada en Retos, se está diseñando un Reto para que el alumnado diseñe, realice el montaje y el mantenimiento de un sistema de carga de vehículo eléctrico de similares características a la del proyecto.



• Primeras prácticas del alumnado, comprobación de tensiones y carga en el inversor.

Lo que sí se ha podido evaluar con resultado muy positivo es la implantación de esta instalación como elemento de sensibilización y como aportación a la red pública de cargadores de vehículo eléctrico, así como elemento de referencia para su réplica en empresas, parkings públicos y privados.

La evaluación es también muy positiva por parte de las administraciones públicas, tanto la Diputación Foral de Gipuzkoa, entidad financiadora del proyecto como la administración local o la propia Dirección de Formación Profesional valoran favorablemente este tipo de iniciativas que sirven para sensibilizar desde edades tempranas, la importancia de la eficiencia energética y el uso de las energías limpias.



• Alumnas del ciclo Sistemas Electrotécnicos y Automatizados realizando comprobaciones en la instalación fotovoltaica.

Ha sido también muy bien valorado por parte de instaladores y sus asociaciones por contar con un centro de formación que de soporte y formación continua a sus trabajadores actualizando sus conocimientos en las nuevas tecnologías que van surgiendo. Es imprescindible estar capacitado para la realización de este tipo de instalaciones que se espera acaben sustituyendo a las actuales basadas en el uso de combustibles derivados del petróleo.



5. Conclusiones

Es gratificante ver construido y finalizado un proyecto ambicioso donde confluyen muchos factores que van desde el desarrollo de la obra civil, pasando por todas las fases que supone la legalización y cumplimiento de todo tipo de normativas y visados, de ejecución de obras hasta la legalización de instalaciones, y sobre todo en el caso de la integración de nuevas tecnologías, que supone una dificultad añadida por haber todavía muy pocas experiencias y muy pocas fuentes de consulta.



Realización de prácticas con los sistemas de simulación de la empresa Circutor. Visita virtual de nuestro alumnado durante el confinamiento Covid19.

Resulta también muy positivo poder ser pioneros en la localidad en la instalación de una estación de carga de vehículo eléctrico, que sirva tanto para recargar la batería de vehículos como de catalizador y elemento de sensibilización para que estas tecnologías vayan desplegándose y sustituyendo a otras menos respetuosas con el medioambiente.

Es interesante abordar proyectos de esta envergadura y complejidad porque nos anima como equipo y como centro de formación a plantear otros proyectos de este calado por la enorme satisfacción que supone ver el reconocimiento social por acercar estas tecnologías a nuestra ciudad, a nuestro alumnado y por poder colaborar con el sector empresarial en la formación de sus trabajadores.



6. ¿Te animas?

Partiendo de una idea que a su vez pueda ser una necesidad, que esté trabajada y cumpla un objetivo por el que merezca la pena trabajar. En nuestro caso la idea surge del proceso que llevamos a cabo en la sistemática de la innovación, en una primera fase de captación de ideas se percibe como de interés, en una segunda fase que denominamos “portafolio de proyectos” elegimos aquellas mejores ideas que sean susceptibles de constituir un proyecto y las catalogamos en función de sus incertidumbre, su coste, su viabilidad, etc. y, por último, aquellas mejor posicionadas las llevamos a ejecución procurando que en la fase final, denominada “explotación”, consigamos obtener el mayor rendimiento de los proyectos desarrollados con la intención de obtener la mayor transferencia de conocimientos posible.

Un proyecto de este tipo supone enfrentarse a la realidad y a que surjan inconvenientes de todo tipo, algunos previsibles y otros menos. En el caso de este proyecto nos hemos encontrado con dificultades a la hora de tener que redactar un proyecto técnico, dificultades para conseguir todos los permisos, autorizaciones y legalizaciones de todo lo ejecutado, y todo ello durante el período del estado de alarma.

Recomendamos este tipo de proyectos porque, tras mucho trabajo en equipo, hemos establecido vínculos profesionales gracias a la colaboración del centro tecnológico, a la empresa encargada del proyecto, a los fabricantes de material, que redundan en la adquisición de conocimientos, reflejando una formación basada en la realidad que demandan las empresas y como no puede ser de otra manera, uno de los principales objetivos y retos de la Formación Profesional.

PvingPARK

Marquesinas solares fotovoltaicas para autoconsumo y recarga de vehículo eléctrico



PVS2-R (Simple)



PVS4 (Doble)



PVS2 (Simple)



• Diferentes modelos de marquesinas de recarga de vehículos eléctricos.



7. Material complementario

- [Elektra](#): Empresa especializada en el desarrollo de proyectos de recarga de vehículos eléctricos. Página de contenido técnico sobre las diferentes soluciones constructivas y de instalación de sistemas de recarga de vehículos eléctricos
- [Circutor: Recarga de vehículos eléctricos](#). Página con amplia información técnica sobre sistemas de recarga de las baterías de vehículos eléctricos
- [Lortek](#). Centro tecnológico ubicado en Ordizia (Gipuzkoa), colaborador y promotor del proyecto, junto a CIFP Bidasoa LHII
- [Imágenes de los avances de la obra](#)
- [Marquesina fotovoltaica](#). Vídeo explicativo de las características de las marquesinas para cargadores
- [Documentación técnica de la marquesina](#)
- [Electromaps](#). Mapa en el que se muestra la ubicación de los puntos de carga
- Simulador del Impacto del VE - [Red Eléctrica de España](#)
- Probador / Simulador de carga de vehículos eléctricos. ([SIDILAB](#), Sistemas Didácticos de laboratorio)
- [Guía técnica de instalación](#) del poste de carga Circutor
- [Ficha técnica](#) del poste de carga Circutor
- Características técnicas del [Datamanager](#) para la gestión de datos de la instalación fotovoltaica.
- [Guía técnica ITC-BT 52](#): Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.



• Inicio de la obra e instalaciones.



• Finalización de la obra e instalaciones en funcionamiento.



Proyecto de implantación de una estación de recarga de vehículo eléctrico

Electrolinera



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL



intef

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE
FORMACIÓN DEL PROFESORADO