

PDTS

Proyecto - PDTS - CIN - UNIUEAR
Universidad Nacional de Villa Mercedes

Datos generales

Nombre corto del proyecto: OPTIMIA-HV UNViMe

Formulación del proyecto

2 ** 3.- INTEGRANTES DEL PROYECTO (Conforme Art. 11 del Reglamento) 3.1.- IUP adherente del proyecto (no obligatorio)**

3.1. IUP sede del proyecto:

Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe).

3.2. Constitución del Grupo Responsable (GR):

Director: Jonathan Emmanuel Bosso.

DNI: 32.159.269.

Institución: Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNVIME) - CONICET.

Miembros del GR:

Gabriel Antonio Novillo Rangone.

DNI: 23.066.108.

Institución: Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNVIME).

Función: Docente-Investigador.

Eduardo Daniel Guerreiro.

DNI: 18.566.274.

Institución: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis - Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNVIME).

Función: Docente-Investigador.

Silvia Marcela Miró Erdmann.

DNI: 92.645.101.

Institución: Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis - Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNVIME).

Función: Docente-Investigadora.

3.3. Constitución del Grupo de Colaboradores (GC):

(Integrantes GC en archivo Adjunto)

3 ** 3.2.- Ampliación del GR /solo nuevos integrantes (no obligatorio) Datos: - Nombre y Apellido, - DNI, - IUP, - Función en el proyecto (2 opciones: Director o Miembro del GR) Incluir CV (Archivo generado por CVar) Debe descargar la planilla en la solapa Adjuntos, completar la información y realizar la carga del archivo en la misma solapa**

1 **3.3.- Ampliación del GC/ solo nuevos integrantes (no obligatorio) Detallar UIP u organismo SNCTI de pertenencia Datos: - Nombre y Apellido, - DNI, - Institución / Organismo / Empresa, - Función en el proyecto Debe descargar la planilla en la solapa Adjuntos, completar la información y realizar la carga del archivo en la misma solapa**

- 4 4.- ADOPTANTES / DEMANDANTES (Conforme Art.4º del Reglamento Debe cargar la información en la solapa Adjunto. Debe descargar la planilla en la solapa Adjuntos, completar la información y realizar la carga del archivo en la misma solapa**
-
- 5 4.7.- Carta de intención (La carta de intención debe explicitar el interés concreto en el tema a desarrollar en el proyecto y abordar los ítems 4.5 y 4.6.) Adjuntar archivo PDF en la solapa Adjunto **
-
- 6 5.- RESUMEN DEL PROYECTO (Máx. 1000 caracteres)**
 Se busca abordar la necesidad de una transición energética hacia fuentes limpias, mitigando la intermitencia de las energías renovables, como la solar y la eólica, en la región de San Luis. Para ello, el proyecto propone el desarrollo y la implementación de tecnologías de inteligencia artificial (IA) y minería de datos para optimizar la producción de hidrógeno verde a partir de excedentes de electricidad y la gestión de microrredes inteligentes. El equipo de trabajo cuenta con experiencia previa en proyectos relacionados y con una microrred fotovoltaica ya instalada. Este proyecto, que se alinea con la estrategia de la convocatoria de proyectos PDS, busca generar conocimiento innovador, formar recursos humanos especializados y transferir estas soluciones a empresas e instituciones. La propuesta tiene el respaldo formal de adoptantes/demandantes de los sectores público y privado, lo que demuestra su pertinencia y el potencial de impacto en la región.
-
- 7 6.- PALABRAS CLAVE (Incluir 5 palabras clave)**
 Inteligencia Artificial, Hidrógeno Verde, Microrredes Eléctricas Inteligentes, Energías Renovables, Optimización
-
- 8 7.- PLAN DE TRABAJO **
-
- 9 7.1.1- Objetivos y actividades En la solapa llamada "objetivos" podrá ingresar la información respecto al: Objetivo General y Objetivo específico (debe ser alcanzable, justificable, medible y posible de cumplir). **
-
- 10 7.1.2- Las Actividades de los objetivos específicos debe subirlas en un documento en la solapa Adjunto. **
-
- 11 7.2.- Hitos de avance del proyecto (señale la fecha estimada de ejecución parcial para cada objetivo) Debe cargar la información en la solapa Adjunto. **
-
- 12 7.3.- Estrategias y metodologías para el desarrollo del proyecto (Se considerarán especialmente los planteos innovadores) (Máx. 3500 caracteres) **
-
- 13 :**
 La estrategia para el desarrollo del proyecto OPTIMIA-HV UNViMe se articula en una serie de fases interrelacionadas, comenzando con una revisión bibliográfica constante para mantenerse actualizado en el estado del arte. Se realizarán simulaciones y modelados numéricos de las tecnologías para comprender su funcionamiento y comparar su rendimiento. Para la optimización de la microrred eléctrica y la producción de hidrógeno verde, se empleará la minería de datos a partir de los registros de la microrred ya instalada en UNViMe, así como de datos de biomasa y condiciones ambientales. El proyecto se enfoca en el desarrollo y entrenamiento de modelos de Inteligencia Artificial (IA) con Aprendizaje Automático Supervisado. Estos modelos predecirán los patrones de generación de energía renovable (solar y eólica) y la demanda energética, además de optimizar la operación de los electrolizadores para el H2 verde y los sistemas de gasificación de biomasa. Un aspecto innovador y crucial de la metodología es la inclusión de la Interpretabilidad y Explicabilidad Automática (IML) en los modelos de IA, lo que permitirá una mejor comprensión y confianza en las decisiones de optimización. Con base en estos modelos de IA, se diseñarán estrategias de control para la gestión óptima de la inyección de energía eléctrica a la red y el balance entre la demanda y la producción de H2. Además, se investigará la integración de sistemas de captura de CO2 dentro del proceso de gasificación y producción de H2, con el objetivo de recombinar el CO2 con el H2 para generar combustibles sintéticos, conocidos como e-fuels. Finalmente, se implementará un prototipo experimental para la generación de H2 a partir de fuentes renovables y se realizarán ensayos de laboratorio o en campo para validar y ajustar los diseños con los resultados de las simulaciones. Este enfoque secuencial y multifacético garantiza un desarrollo integral y la aplicación práctica de las soluciones propuestas.
-
- 14 7.4. Identificar posibles factores críticos internos que pudieran obstaculizar o demorar el desarrollo del proyecto (Máx. 3500 caracteres) **
-

15 :

Un factor crítico es la disponibilidad de recursos humanos especializados y el tiempo dedicado al proyecto. Si bien el proyecto propone la incorporación de estudiantes avanzados y becarios doctorales, la dedicación de los docentes-investigadores y personal técnico puede verse limitada por otras responsabilidades académicas o de investigación. Una dedicación insuficiente podría impactar en el cumplimiento de los plazos establecidos en el cronograma.

Por otro lado, las restricciones presupuestarias podrían representar un riesgo, especialmente en la financiación de gastos de capital, como equipamiento y licencias tecnológicas, que no son financiados a través de este subsidio. Aunque el proyecto menciona que los recursos financieros de proyectos previos (PFI 2022 y 2023) aseguran la factibilidad del plan de trabajo, cualquier imprevisto o necesidad de un gasto no cubierto podría demorar la implementación de las fases experimentales o de prototipado.

16 **7.5. Identificar posibles factores que favorezcan el impacto del proyecto y el logro de los resultados propuestos (Máx. 3500 caracteres) **

17 :

El proyecto cuenta con varios factores clave que favorecen su impacto y la consecución exitosa de sus objetivos. En primer lugar, la articulación y asociatividad entre los ámbitos académicos y los sectores social y productivo es un elemento fundamental. La propuesta no solo vincula la producción de conocimiento con su uso y apropiación social, sino que también establece un marco de colaboración con cuatro organizaciones clave, tanto públicas como privadas. Estas entidades actúan como demandantes y adoptantes, asegurando que los resultados del proyecto no se queden en el ámbito teórico, sino que se apliquen en problemas reales. Las cartas de intención de estos colaboradores expresan formalmente su interés y alineación estratégica con los objetivos del proyecto, lo que garantiza una participación activa y comprometida.

Otro factor de éxito es la infraestructura y los antecedentes técnicos del Grupo Responsable (GR). El equipo tiene experiencia previa y relevante en la temática, con avances obtenidos en proyectos institucionales anteriores. Más importante aún, el grupo ya ha logrado financiar e instalar una microrred eléctrica con componentes para la producción de hidrógeno verde en los laboratorios de la UNViMe. Esto no solo demuestra la capacidad técnica del equipo, sino que también provee un entorno experimental real, que será crucial para la validación de los modelos de IA y las estrategias de optimización propuestas. La existencia de esta infraestructura reduce significativamente el riesgo de demoras en la fase experimental y aumenta la credibilidad del plan de trabajo.

Además, la formación de recursos humanos es un objetivo y, al mismo tiempo, un factor que favorece el impacto. El proyecto contribuirá a la capacitación de profesionales especializados en áreas de alta demanda como las energías renovables, la inteligencia artificial y la gestión de microrredes. La inclusión de estudiantes avanzados y becarios doctorales asegura la continuidad de la línea de investigación y fortalece la capacidad del equipo para futuros proyectos, lo que es un claro indicador del enfoque estratégico del grupo.

Finalmente, el planteo innovador del proyecto, al aplicar la IA y la ciencia de datos a la gestión de sistemas energéticos complejos, lo hace altamente pertinente y relevante. La propuesta no solo busca resolver un problema local, sino que también genera una solución que puede ser replicable o aplicable a otros casos. El foco en la captura de CO₂ y la producción de e-fuels a partir de biomasa de desecho abre nuevas oportunidades de desarrollo socioeconómico en la región y refuerza el compromiso del proyecto con la sostenibilidad energética y la reducción de la huella de carbono.

18 **7.6. Infraestructura y equipamiento Detallar infraestructura y equipamiento con los que se cuenta para la ejecución del proyecto, indicando en cada caso la institución u organismo aportante. (Máx. 3500 caracteres) **

19 :

El proyecto cuenta con una infraestructura y equipamiento preexistente que garantizan la factibilidad de su ejecución, los cuales han sido aportados por diversas instituciones:

- Microrred Eléctrica con Sistema Fotovoltaico: La Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe) ya cuenta con una microrred fotovoltaica instalada y en funcionamiento. Este sistema, puesto en marcha a finales de 2023, será la base experimental para el proyecto, ya que servirá para la producción de hidrógeno verde.

- Componentes para la Producción de H₂ Verde y E-Fuels: Los recursos financieros obtenidos a través de los Proyectos Federales de Innovación (PFI 2022 y PFI 2023) han permitido a la UNViMe adquirir y montar componentes clave para la producción de hidrógeno verde y e-fuels en sus laboratorios. Esta infraestructura específica es fundamental para las fases de experimentación y prototipado del proyecto.

- Laboratorios y Espacios Físicos: Las instituciones participantes, como la Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe), la Universidad Nacional de San Luis (UNSL), la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), aportan sus laboratorios y espacios de trabajo, proporcionando el entorno necesario para las actividades de investigación, desarrollo y modelado.

- Recursos Informáticos: El proyecto se beneficiará de los recursos informáticos y de software de las instituciones colaboradoras, incluyendo el Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales de la UNSL. Estos recursos son esenciales para el desarrollo de los modelos de inteligencia artificial, la minería de datos y las simulaciones numéricas.

- Personal Técnico: El proyecto cuenta con la participación de personal técnico de laboratorio de la Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe), lo que asegura el soporte necesario para el montaje y la operación de los equipos, así como para la realización de los ensayos y mediciones.

20 7.7. Presupuesto: Rubro Justificación del presupuesto solicitado Adjuntar información.

21 7.7.1. Otras fuentes de financiamiento del proyecto y recursos disponibles. Fuente de financiamiento Monto asignado Adjuntar información.

22 7.7.2. Justificar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto con los recursos financieros disponibles.

23 :

La factibilidad financiera del proyecto está justificada por los recursos ya asegurados a través de financiamientos previos. La propuesta no parte de cero, sino que se basa en una infraestructura y un equipamiento ya existentes, adquiridos mediante la adjudicación de Proyectos Federales de Innovación (PFI 2022 y PFI 2023).

El Grupo Responsable (GR) ha conseguido los fondos necesarios para montar una microrred eléctrica con componentes para la producción de hidrógeno verde y e-fuels en los laboratorios de la Universidad Nacional de Villa Mercedes (UNViMe). Esta microrred fotovoltaica ya fue instalada y puesta en marcha a finales de 2023, lo que representa una base operativa fundamental para el proyecto.

De esta manera, el subsidio solicitado en el marco de la convocatoria PDS-CiN-UNUEAR no se destinará a la adquisición de gastos de capital, como la compra de equipamiento, lo cual está explícitamente excluido en las bases de la convocatoria. Por el contrario, los fondos se enfocarán en financiar gastos corrientes como materiales de consumo, viáticos, movilidad para reuniones de trabajo y servicios técnicos especializados. Esto demuestra que los recursos solicitados se utilizarán para la ejecución del plan de trabajo, no para la inversión inicial en infraestructura.

Además, el proyecto cuenta con el respaldo de las instituciones demandantes/adoptantes, que podrían contribuir a su financiamiento a través de aportes adicionales, ya sea de fondos, recursos humanos o infraestructura, mediante la celebración de acuerdos entre las partes. Esta posibilidad de cofinanciamiento refuerza la viabilidad económica del proyecto y su capacidad para alcanzar los objetivos propuestos.

24 7.7.3. Indicar si cuenta con fuentes de financiamiento previas al financiamiento PDS solicitado.

25 :

Sí, el proyecto cuenta con fuentes de financiamiento previas al financiamiento PDS solicitado. Los recursos financieros provienen de los siguientes proyectos que aseguran los recursos necesarios para la realización de la presente propuesta:

- Proyecto de investigación PROICO IA0625 UNViMe "Tecnologías aplicadas a la transformación de energías renovables y obtención de Hidrogeno Verde". 2025-2029. (4 años). Director: Dr. Ing. Jonathan E. Bosso. Co-Director: Dr. Daniel Guerreiro. Monto: \$600.000/Año. RCS UNViMe N°32-2025.
- Proyecto de investigación PROIPRO IA0425 UNViMe "Busqueda de conocimiento aplicando ciencia de datos en el dominio de la educación". 2025-2027. (2 años). Director: Dr. German Montejano. Co-Director: Dr. Gabriel Antonio Novillo Rangone. Monto: \$300.000/Año. RCS UNViMe N°32-2025.
- Proyecto Federal de Innovación PFI 2023 "Tecnologías aplicadas a la producción E.FUELS". 2025-2026. (18 meses). Director: Dr. Ing. Jonathan E. Bosso. Monto: \$35.000.000. RESOL-2023-873-APN-MCT.
- Proyecto de investigación PROICO UNSL 14-2420 "Transformadores de estado sólido para aplicaciones de redes inteligentes". 2020-2025. (5 años). Director: Dr. Ing. Jonathan E. Bosso. Res. CS N° 138.
- Proyecto Federal de Innovación PFI 2022 "Tecnologías aplicadas a la producción de hidrogeno verde como vector energético.". 2023-2024. (18 meses). Director: Dr. Ing. Jonathan E. Bosso. Monto: \$19.500.000. RESOL-2022-725-APN-MCT.
- Proyecto de Investigación Bianual (PIBAA) CONICET 28720210101206CO Transformadores de estado sólido multipuertos. Titular: Dr. Jonathan Bosso. Monto \$450.000. Periodo 2023-2024. RESOL-2022-1930-APN-DIR#CONICET.
- Proyecto de investigación PROIPRO IA-0722 UNViMe "Tecnologías aplicadas a la generación de Hidrogeno Verde". 2022-2024. (2 años). Director: Dr. Ing. Jonathan E. Bosso. Monto: \$200000. RCS UNViMe N°15-2022.
- Red CYTED 721RT0122 Hidrogeno: producción y usos en el transporte y el sector eléctrico (H2TRANSEL). Años 2022-2023. Director: Dr. Miguel Laborde. Compuesto por 43 grupos y 260 investigadores. <https://www.cytel.org/es/H2TRANSEL>
- Proyecto de investigación y desarrollo " Transformadores de estado sólido para aplicaciones de redes eléctricas inteligentes". 2021-2023. (24 months). Director: Dr. Ing. Jonathan E. Bosso. Amount: \$900,743. PICT-2020- SERIEA-02013. MINCyT. Convocatoria 2020. Resolución N° 003/2022. IF-2022-13675582-APN-DNFONCYT#ANPIDTY

26 8.- RESULTADOS PREVISTOS E IMPACTO ESPERADO (Productos y/o indicadores verificables esperados; posibles beneficios económicos/ sociales y mecanismos para la adopción de los resultados esperados del proyecto). (Máx. 1000 caracteres)

27 :

Se espera generar conocimiento científico y tecnológico innovador en la aplicación de la IA y la minería de datos para optimizar la producción de H2 verde y la gestión de microrredes. Los resultados sentarán las bases para futuras investigaciones en captura de CO2 y la obtención de e-combustibles a partir de biomasa residual, lo cual tiene un gran impacto en el desarrollo socioeconómico regional.

Los productos y/o indicadores verificables esperados incluyen la publicación de informes, libros y artículos en revistas especializadas, así como la presentación en congresos. La propuesta contribuirá significativamente a la formación de recursos humanos especializados en energías renovables, IA y gestión de microrredes. En términos de adopción, se buscará la transferencia de conocimiento y tecnología a empresas e instituciones públicas de la región a través de convenios o proyectos de colaboración. Los resultados obtenidos también serán evaluados para su posible patentamiento.

**28 9.- SALVAGUARDA ÉTICA Y AMBIENTAL (Máx. 1000 caracteres) **

29 :

El proyecto atiende a la responsabilidad ética y social de la actividad científica y tecnológica, conforme a las bases de la convocatoria. En este sentido, el proyecto se enfoca en la producción de energía limpia, como el hidrógeno verde, para sustituir los combustibles fósiles, que son responsables del efecto invernadero y el calentamiento global. El desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de la biomasa de desechos agrícolas e industriales busca no solo obtener energía, sino también reducir el impacto ambiental asociado a estos residuos.

Además, la investigación incluye la integración de sistemas de captura de CO2 dentro del proceso de producción de hidrógeno y gas de síntesis. Este enfoque busca la eficiencia en la recombinación con hidrógeno para la generación de combustibles sintéticos, lo que contribuye a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la reducción de la huella de carbono.

**30 10.- COMPROMISO DEL GR Función Nombre y Apellido Firma Adjuntar información. **

**31 11.- AVAL INSTITUCIONAL DE LA IUP SEDE DEL PROYECTO FIRMA DE LA MAXIMA AUTORIDAD DE LA IUP Sede Aclaración de la firma Lugar y fecha Adjuntar información. **

**32 12.- AVALES INSTITUCIONALES DE LAS DEMÁS IUP PARTICIPANTES DEL PROYECTO Firma de Máxima Autoridad de IUP Participante Aclaración de la firma Lugar y fecha Adjuntar información. **

33 <h1>Recuerde que debe descargar el proyecto accediendo al menú: PROYECTO (vértice superior izquierdo de la pantalla) y eligiendo la opción: 3- Descargar proyecto (guardar), luego completar las firmas requeridas en el mismo, (punto 10, 11 y 12) y por último cargar dicho archivo en la solapa Adjuntos para luego proceder a cerrar el proyecto. No podrá cerrar el proyecto si no se encuentra cargado dicho documento con las firmas requeridas </h1>

34 <h1>Para cerrar el proyecto definitivo debe acceder al menú: PROYECTO (vértice superior izquierdo de la pantalla) y eligiendo la opción: 2 - Finalizar Carga de Datos </h1>

Objetivos y Metas a alcanzar

Objetivo general

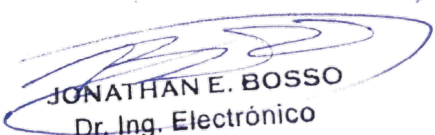
Desarrollar y establecer las instalaciones para investigar la transformación de energías renovables y la transición energética hacia fuentes limpias, mitigando la intermitencia de las energías renovables, como la solar y la eólica, en la región de San Luis. Para ello, el proyecto propone el desarrollo y la implementación de tecnologías de inteligencia artificial (IA) y minería de datos para optimizar la producción de hidrógeno verde a partir de excedentes de electricidad y la gestión de microrredes inteligentes.

Objetivos Específicos

- 1 Estudiar y valorar los recursos naturales y antropogénicos (agrícolas o industriales) de la región de San Luis para la obtención de energías renovables.

Objetivos y Metas a alcanzar

- | | |
|---|--|
| 2 | Cuantificar el potencial de la biomasa (mediante gasificación para syngas), la energía solar y eólica para obtener energía útil en forma directa o por transformación en e-fuels. |
| 3 | Desarrollar y modelar un prototipo experimental de generación de H2 verde, incluyendo la gasificación de biomasa para obtener gas de síntesis, la captura de CO2 y la posible producción de e-fuels. |
| 4 | Desarrollar un modelo general de Minería de Datos con Aprendizaje Automático Supervisado para predecir la producción de energía renovable y la demanda energética en la microrred, que incluya IML. |
| 5 | Implementar algoritmos de optimización basados en IA para controlar la operación del electrolizador y maximizar la producción de hidrógeno verde a partir de los excedentes de energía. |
| 6 | Estudiar, desarrollar e implementar estrategias basadas en Inteligencia Artificial y minería de datos para optimizar la gestión de microrredes eléctricas inteligentes. |
| 7 | Buscar y concretar oportunidades de transferencia de conocimiento y tecnología a empresas e instituciones públicas de la región a través de convenios o proyectos de colaboración. |
| 8 | Publicar los resultados obtenidos y evaluar la posibilidad de patentarlos. |

 JONATHAN E. BOSSO Dr. Ing. Electrónico Firma y aclaración Compromiso del GR	Firma y aclaración Maxima Autoridad de la IUP Sede	Firma y aclaración Maxima Autoridad de la IUP Participante
Villa Mercedes, 28-08-2025 Lugar y fecha	Lugar y fecha	Lugar y fecha