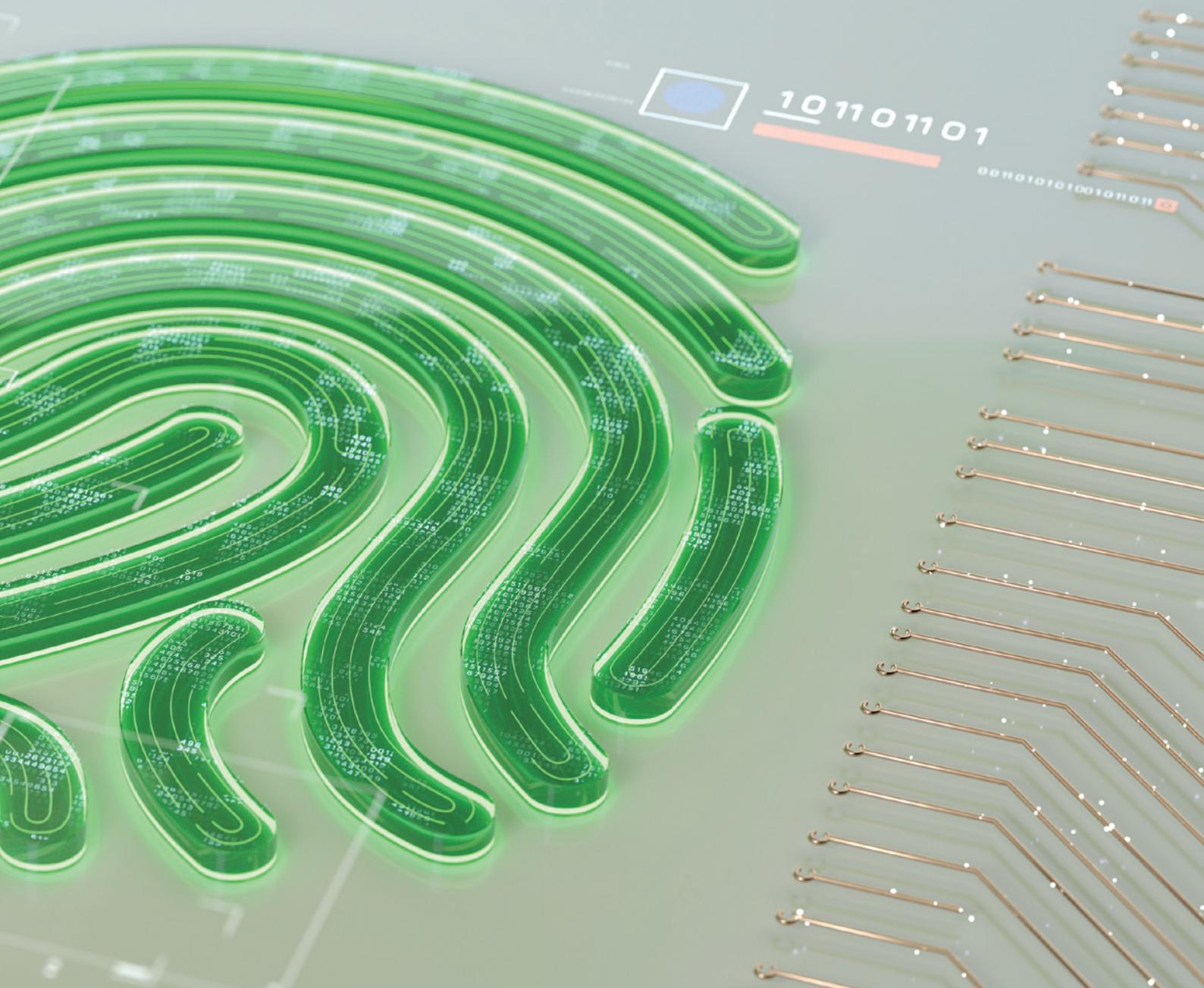


PNAV

PROGRAMA NACIONAL
DE ALGORITMOS VERDES



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Gobierno
de España

VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



INTRODUCCION Y RESUMEN EJECUTIVO	4
Contexto	6
Áreas Potenciales de Uso de la inteligencia artificial u Otras Tecnologías para Afrontar Retos Medioambientales	10
Inteligencia Artificial Verde: El Reto de Desarrollar Tecnología Sostenible	11
Ejes Estratégicos del PNAV	14
EJE 1: INVESTIGACIÓN EN MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL VERDE	16
1.1 Área Temática 'Inteligencia Artificial y Algoritmos Verdes' en Cátedras ENIA	16
1.2 Área Temática 'inteligencia artificial e Impacto Ambiental' en la Red Española de Excelencia en Inteligencia Artificial	17
1.3 Financiación de Investigadores a Través del Spain Talent Hub	18
EJE 2: FOMENTO DEL USO DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EFICIENTES	21
2.1 Desarrollo de estándares y herramientas para la medición de consumo energético de algoritmos	21
2.2 Esquema de certificación para empresas Green Tech	22
2.3 Sello de Calidad Green Tech	23
EJE 3: INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL VERDE EN EL TEJIDO PRODUCTIVO	26
3.1 Integración de la Inteligencia Artificial en las Cadenas de Valor	26
3.2 Desarrollo de Misiones I+D+i Green Tech	27
3.3 Fondo NextTech	28
EJE 4: DINAMIZACIÓN DEL MERCADO ESPAÑOL A TRAVÉS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL VERDE	31
4.1 Desafíos Green AI: Retos abiertos y Generación de Datos para su Resolución	26
DESARROLLO DEL PROGRAMA	33
Planificación del desarrollo del Programa	33
Mecanismos y Presupuesto para la Ejecución del Programa	35
Mecanismos de Gobernanza del Programa	37



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBiERNO
DE ESPAÑA

VICERE
SIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO

La transformación digital y la transición ecológica son dos de las tendencias de mayor impacto social y económico en el futuro. En la forma en que el tejido empresarial y la sociedad gestione su adopción dependerá, en buena medida, el desarrollo económico y social de nuestro país en el medio plazo. Por este motivo, es necesario crear espacios de colaboración entre el ámbito climático y el digital, con el fin de aprovechar sinergias de crecimiento en la dirección que marcan los valores propugnados por la Unión Europea y establecidos en sus planes estratégicos, como es el caso del Plan Coordinado de Inteligencia Artificial, publicado por la Comisión Europea en 2021 y en el que se hace una clara referencia al uso de la inteligencia artificial para la contribución al “European Green Deal” o al uso de una inteligencia artificial más verde.

Existen numerosos estudios científicos, recogidos en el último informe elaborado por el Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC)¹, dentro de Naciones Unidas, que alertan de la **situación de emergencia climática** que vivimos en la actualidad, y que requieren de la movilización conjunta de los actores políticos, económicos y sociales para enfrentarse a los retos que marca esta emergencia. **La inteligencia artificial ha mostrado su potencial para colaborar en la resolución de estos desafíos**, aunque el potencial de estas tecnologías está aún por explorar en este contexto, y no está exento de riesgos para el cambio climático derivados del coste energético asociado a la construcción, entrenamiento y ejecución de estas tecnologías. La inteligencia artificial debe ser desarrollada dentro de un contexto de responsabilidad y sostenibilidad, comprendiendo el impacto medioambiental que suponen y fomentando **el desarrollo de una inteligencia artificial verde**, desarrollada con criterios de sostenibilidad medioambiental y aplicada al desarrollo de acciones contra el cambio climático.

¹ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Contexto

El Programa Nacional de Algoritmos Verdes (PNAV en adelante) es la medida 20 de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial² (ENIA en adelante), situada en el Eje Estratégico 4 “Integrar la inteligencia artificial en las cadenas de valor para transformar el tejido económico” y alineada con el Desafío Social 2 de la misma estrategia “Favorecer a la transición ecológica y la reducción de la huella de carbono”. La ENIA está desarrollada por parte de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, responsable de las competencias ligadas a la digitalización de las empresas españolas.

Cabe señalar, asimismo, que la ENIA contempla otra serie de medidas diferentes a la 20 que traen consigo actuaciones concretas que están alineadas con el Desafío Social 2 de la misma y que, dado su carácter de promoción de la eficiencia energética en el ámbito de la inteligencia artificial y de su apoyo a que esta se use en el contexto de la resolución de problemas ambientales, se han incorporado a este documento.

La ENIA tiene un marcado carácter de sostenibilidad medioambiental, alineado con la estrategia España Digital 2026³, en la que se cita explícitamente la necesidad aprovechar las sinergias entre la transformación digital y la ecológica, explicitando cómo la tecnología puede ayudar a reducir emisiones, facilitar la adaptación al cambio climático, prediciendo riesgos y accidentes climáticos, abordando asimismo iniciativas en materia de economía circular. Dentro del enfoque de la inteligencia artificial medioambientalmente sostenible España se sitúa como uno de los seis estados miembros dentro de la Unión Europea que alinean sus estrategias de inteligencia artificial nacionales con el Pacto Verde europeo⁴, y por tanto uno de los países punteros en la adopción de buenas prácticas en el desarrollo de modelos inteligencia artificial sostenibles.

² https://portal.mineco.gob.es/RecursosNoticia/mineco/prensa/noticias/2020/201202_np_eniav.pdf

³ https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/prensa/ficheros/noticias/2018/Agenda_Digital_2025.pdf

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=ES>



La inteligencia artificial y las tecnologías de análisis de datos tienen el potencial de acelerar el análisis de gran volumen de datos, permitiendo entender mejor los desafíos medioambientales y proporcionar soluciones a estos desafíos. Una mejor comprensión de estos desafíos proporcionará mecanismos para llevar a cabo una mejor planificación medioambiental, toma de decisiones y monitorización de amenazas medioambientales. Específicamente, **la inteligencia artificial puede ayudar potencialmente a reducir el consumo de energía y recursos, a promover la descarbonización y a impulsar la economía circular.** Otro aspecto interesante es el uso de la inteligencia artificial para analizar los resultados de experimentos científicos en el pasado y conseguir que experimentos futuros sean más exitosos.

Por otro lado, **la inteligencia artificial en sí plantea una serie de amenazas medioambientales.** El uso de tecnologías de la información y de las comunicaciones supone entre un 5% y un 9% del consumo total de electricidad en todo el mundo, y podría llegar al 20% en 2030 de acuerdo con el informe “The Role of Artificial Intelligence in the European Green Deal”⁵ realizado por el Parlamento Europeo. Esto se traduce en unas emisiones de gases de efecto invernadero de entre 1,1 y 1,3 Gt de CO₂ en 2020. Hablando específicamente del uso de inteligencia artificial, varios artículos científicos⁶ hacen referencia al impacto ambiental de lo que se denomina Red AI, o una inteligencia artificial de alto consumo energético. Los recursos de computación necesarios para entrenar modelos de inteligencia artificial se están doblando cada 3,4 meses desde el año 2012 a medida que se buscan modelos más precisos. Los factores que generan este aumento de consumo se resumen en tres: el coste de ejecución de un modelo inteligencia artificial de forma aislada, el tamaño del conjunto de datos de entrenamiento y el número de experimentos de hiperparámetros realizado.

⁵ [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662906/IPOL_STU\(2021\)662906_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662906/IPOL_STU(2021)662906_EN.pdf)

⁶ <https://www.nature.com/articles/s42256-020-0219-9>



A la vista del gran volumen de decisiones sociales que se toman por parte de sistemas basados en inteligencia artificial, merece la pena preguntarse si estos sistemas consideran la dimensión ambiental cuando las toman, además de buscar formas de cuantificar el impacto de las amenazas medioambientales de la ejecución de modelos basados en inteligencia artificial⁷.

Por su parte, existen otras tecnologías digitales que plantean importantes retos medioambientales desde el punto de vista del consumo energético, siendo reseñable el caso de Blockchain, especialmente en el caso de las aplicaciones que utilizan el algoritmo de consenso basado en “Prueba de Trabajo”. A su vez, otras formas de consenso que pueden tener menor impacto energético por menor demanda computacional, no han sido tan estudiadas como el primer caso. Por último, no debe olvidarse que las aplicaciones basadas en Blockchain pueden suponer también una oportunidad para diferentes ámbitos, incluidos los relativos a la resolución de problemas medioambientales⁸.

Las medidas que se recogen en este documento se desarrollarán con plena observación del principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente, que se detallará en cada instrumento que se desarrolle en el contexto de las medidas incluidas en el PNAV. Además, todas las medidas cumplirán con la normativa en vigor y velarán por incluir las disposiciones adecuadas en materia de prevención del fraude y la corrupción, la protección de los intereses financieros de la Unión Europea y aquellas destinadas a evitar incurrir en la doble financiación.

⁷ <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2007/2007.07610.pdf>

⁸ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/eej.23167>





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBiERNO
DE ESPAÑA

VICERE^{SI}ENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Áreas Potenciales de Uso de la Inteligencia Artificial u Otras Tecnologías para Afrontar Retos Medioambientales

La inteligencia artificial tiene varias áreas de aplicación que pueden ayudar a resolver retos medioambientales de acuerdo con un estudio llevado a cabo por el parlamento europeo⁹. **La inteligencia artificial proporciona una mejora de análisis de información y toma de decisiones, lo cual redonda en una mejor monitorización de tendencias e impactos en el medio ambiente**, la identificación de relaciones causa-efecto para los desafíos ambientales y la mejora de las capacidades de predicción de desastres naturales o amenazas a los ecosistemas.

Por otro lado, **la gestión inteligente de los grandes volúmenes de información disponible relacionados con el medio ambiente permite informar y alentar negocios medioambientalmente sostenibles**, proporcionando mejor información para reorientar tomas de decisión sostenibles en los distintos modelos de negocio, y mejorando con ello la eficiencia de uso de recursos, energía y materiales a través de iniciativas de industria inteligente (Smart Industry) y tecnologías M2M e IoT. Esta gestión inteligente de los datos tiene también la capacidad de informar y alentar pautas de consumo sostenible, proporcionando una trazabilidad completa de los productos que se sacan a mercado.

La capacidad de análisis predictivo proporcionada por los modelos basados en inteligencia artificial proporciona un soporte para lograr un **mejor mantenimiento de sistemas e infraestructuras energéticas**, además de poder anticipar las pautas de la interacción de la sociedad con los recursos naturales, facilitando así una mejor gestión de estos. La inteligencia artificial también tiene el potencial para contribuir al fortalecimiento de la administración y gobernanza medioambiental mediante la automatización de decisiones administrativas relacionadas con la gestión del patrimonio medioambiental, la monitorización de infracciones y del fraude medioambiental. La inteligencia artificial contribuye, así mismo, al fomento de la participación ciudadana en iniciativas de conservación de la biodiversidad.

⁹ [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662906/IPOL_STU\(2021\)662906_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662906/IPOL_STU(2021)662906_EN.pdf)



Por su parte y dada su naturaleza descentralizada, así como su potencial para garantizar la trazabilidad de las transacciones o fases, Blockchain puede ofrecer soluciones de monitorización de oferta y demanda que responda a nuevos paradigmas de generación eléctrica (como la basada en generación renovable distribuida), así como para el seguimiento de procesos en grandes cadenas (como los propios de las cadenas logísticas y las diferentes transacciones que se completan), dando pie a una optimización de las mismas. Teniendo en cuenta que hay un amplio margen para detectar casos de uso en la aplicación de Blockchain, con el fin de contribuir a la resolución de problemas ambientales, conviene movilizar esfuerzos que los conecten con esta tecnología.

Inteligencia Artificial Verde: El Reto de Desarrollar Tecnología Sostenible

Como se ha visto ya, la ejecución de algoritmos a nivel mundial supone un importante consumo energético. El uso de grandes centros de computación genera un impacto en la huella de carbono, tanto por el consumo energético como por la intensidad de carbono de la energía que utilice el centro para su operación y refrigeración. Por otro lado, el propio diseño del algoritmo tiene un impacto directo en el consumo energético asociado a su ejecución, puesto que el código fuente pobremente diseñado es menos eficiente en términos de consumo de recursos computacionales.

En el caso concreto de las soluciones basadas en inteligencia artificial estamos hablando de algoritmos computacionalmente costosos e intensivos en gestión de datos, y **el complejo proceso de entrenamiento previo a su operación es muy costoso en términos de consumo de recursos de computación, y por tanto de energía.** Por ejemplo, en algoritmos de Deep Learning, a medida que se busca una mayor precisión del algoritmo se multiplica exponencialmente la ratio de energía consumida frente a la ganancia de precisión del algoritmo.



Cuando se trata de Blockchain, la situación debe ser abordada con máxima atención, pues las necesidades computacionales para la ejecución de las aplicaciones son especialmente altas y extendidas al total de su ejecución, sosteniendo el consumo energético de forma pronunciada en el tiempo. En el caso de algoritmos de consenso por prueba de trabajo es aún más marcado.

En los estudios e investigaciones recientes, puede encontrarse el término tecnología verde (Green Tech), que es un conjunto de buenas prácticas que tienen como objetivo usar de manera eficiente los recursos tecnológicos para minimizar el impacto ambiental tecnológico de la actividad y reducir el consumo energético. Desde la Unión Europea se está apostando decididamente por políticas de sostenibilidad medioambiental enmarcadas dentro del Pacto Verde europeo. Desde la publicación de las conclusiones sobre la digitalización para el beneficio medioambiental por parte del Consejo de la Unión Europea¹⁰ **se ha puesto en valor el rol que tiene la transformación digital en estrategias europeas medioambientales** como el plan de acción sobre la economía circular¹¹, la estrategia para la biodiversidad 2030¹², la nueva estrategia industrial¹³ o la estrategia “de la granja a la mesa”¹⁴, que persigue una agricultura más sostenible y una mejor trazabilidad de los alimentos producidos.

Específicamente dentro del área de la tecnología verde en marzo de 2021 **constituyó la European Green Digital Coalition**, una asociación de PYMES europeas que aboga por la **transformación tecnológica verde** a través de iniciativas innovadoras, sostenibles y que buscan mejorar la resiliencia de la economía europea. En su declaración de fundación¹⁵ las empresas se comprometen a buscar soluciones para reducir un 55% sus emisiones

¹⁰ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13957-2020-INIT/es/pdf>

¹¹ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13852-2020-INIT/es/pdf>

¹² <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11829-2020-INIT/es/pdf>

¹³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0102&from=Es>

¹⁴ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11822-2020-INIT/es/pdf>

¹⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-green-digital-coalition>



de CO2 en 2030 y a convertirse en empresas climáticamente neutrales en 2050. A nivel de datos la Unión Europea ha establecido en 2020 un espacio común de datos para soportar acciones ligadas al Pacto Verde dentro de la Estrategia europea de datos¹⁶. Respecto a la ejecución de algoritmos, la Unión Europea está estudiando las mejores prácticas para instaurar un mercado de tecnologías de computación en la nube respetuosas con el medio ambiente¹⁷. Las iniciativas traspasan al nivel social y de participación, por ejemplo, a través del EIC Greenathon organizado en 2020¹⁸, en el que se buscaba la identificación de soluciones a desafíos medioambientales a través del empleo de las nuevas tecnologías.

A través de la oportunidad que nos brindan los Fondos del Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia europeos se tiene **el objetivo de situar a España a la vanguardia de la investigación y aplicación de mejores prácticas para el desarrollo de inteligencia artificial sostenible desde su diseño**, en línea con la vocación de la ENIA de promover el desarrollo de una inteligencia artificial tecnológicamente innovadora, económicamente relevante y socialmente responsable.

¹⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0066&from=ES>

¹⁷ https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=71330

¹⁸ <https://community-smei.easme-web.eu/articles/open-call-europees-first-greenathon-hacking-european-green-deal>



Ejes Estratégicos del PNAV

En aras de dotar de contenido al PNAV, desde el 15 de octubre al 25 de noviembre de 2021 se llevó a cabo una **manifestación de interés donde se recogieron 88 expresiones de interés**, que han ayudado en la definición de cinco ejes estratégicos a desarrollar para crear la estructura del Programa y asegurar su sostenibilidad e impacto. Estos ejes son los siguientes:

- 1. Fomentar la investigación en materia de inteligencia artificial verde**, proporcionando financiación para la investigación interdisciplinar y multisectorial que úne la investigación tecnológica y medioambiental, guiada por el impacto climático.
- 2. Fomentar el uso de infraestructuras y servicios eficientes** que permitan la ejecución sostenible de modelos inteligencia artificial, incentiven el consumo energético renovable para hacer funcionar estos modelos y aseguren el aprovechamiento térmico de los centros de datos.
- 3. Integrar la inteligencia artificial verde y Blockchain en el tejido productivo**, favoreciendo el desarrollo de nuevos mercados económicos desarrollados a través de soluciones inteligencia artificial sostenibles, contribuyendo a la transformación digital y ecológica del tejido productivo en España.
- 4. Dinamizar el mercado español a través de la inteligencia artificial verde**, promocionando la adopción de sistemas de inteligencia artificial en sectores o casos de uso en los que el objetivo sea reducir los elementos que contribuyan al cambio climático o que sirvan a mitigar sus efectos, apoyándose para ello en la economía del dato.





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



EJE 1: INVESTIGACIÓN EN MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL VERDE

Con la creciente aplicación de los sistemas de inteligencia artificial en cada vez más sectores, es necesario expandir su orientación para superar barreras de conocimiento. La generación de dicho conocimiento debe plantearse de forma aplicada, haciendo confluir disciplinas propias de la inteligencia artificial con las de otras áreas de conocimiento, para que sea disruptivo y su difusión tenga un impacto significativo en el entramado socioeconómico.

La adopción de los principios y buenas prácticas en materia de inteligencia artificial verde no es un proceso puntual, sino sostenido en el tiempo y que requiere de la generación de un cuerpo de conocimiento importante en áreas de investigación aún incipientes. Se hace, por tanto, necesario el apoyo a líneas de investigación multidisciplinares y disruptivas que combinen las disciplinas tecnológicas propias de la inteligencia artificial con la investigación relacionada con el impacto ambiental y climático.

El conjunto de medidas propuestas en torno a este eje estratégico se orienta a la definición y ejecución de líneas de investigación que estén guiadas por el impacto ecológico más que por el estado de la investigación de vanguardia tecnológica, proporcionando fuentes de financiación para la creación de grupos de investigación multidisciplinares que generen las bases para el desarrollo de productos innovadores apoyados en la inteligencia artificial verde.

1.1 Área Temática ‘Inteligencia Artificial y Algoritmos Verdes’ en Cátedras ENIA

La convocatoria de ayudas para la creación de cátedras universidad-empresa en inteligencia artificial (Cátedras ENIA) es una de las medidas que la ENIA recoge para lograr la expansión de las áreas de conocimiento ligadas a la inteligencia artificial. Dentro del programa se propondrá, dentro de las convocatorias para selección de cátedras financierables, la creación de hasta dos **cátedras asociadas al área temática de ‘inteligencia artificial**



y Algoritmos Verdes'. Esto permitirá generar y proporcionar conocimiento que oriente un modelo de **desarrollo de soluciones inteligencia artificial más sostenibles** y responsables con el medio ambiente, en términos de eficiencia y eventualmente, de su aplicación para contribuir a la resolución de problemas medioambientales y derivados del cambio climático.

El objetivo de estas cátedras será desarrollar **líneas de investigación y su aplicación mediante la colaboración universidad-empresa en el ámbito de la inteligencia artificial verde**, que puedan ser germen de procesos de innovación llevados a cabo por la industria en España. Con este objetivo en mente se priorizará la adhesión de grupos de investigación del ámbito de la inteligencia artificial, de la investigación medioambiental y de investigación social, junto con los actores empresariales más relevantes en estas áreas, en aras de facilitar la transición ecológica del sector tecnológico, y específicamente de los productores de inteligencia artificial.

El programa de Cátedras ENIA cuenta con un presupuesto para financiar cátedras universidad-empresa de aproximadamente 16 millones de euros para el período 2022-2025, de los que se estima que hasta 2,4 pueden ir destinados al área temática 'Inteligencia Artificial y Algoritmos Verdes'.

1.2 Área Temática 'Inteligencia Artificial e Impacto Ambiental' en la Red Española de Excelencia en inteligencia artificial

Una de las iniciativas clave para el desarrollo de la investigación de excelencia en materia de inteligencia artificial es la creación de la **Red Española de Excelencia en inteligencia artificial**, que busca la creación de programas de investigación con un enfoque excelente.

La Red de Excelencia estará conformada por grupos de investigación interdisciplinar, formados por científicos de diferente procedencia, que trabajarán sobre alguna de las líneas temáticas que se preestablezcan, en una estructura extramuros. Actualmente, ya está prevista la **definición de una línea temática denominada 'inteligencia artificial e Impacto Ambiental'** en



la Red de Excelencia, que desarrollará **investigación de base** que contribuya a generar conocimiento para el desarrollo de una inteligencia artificial verde, primando el **enfoque disruptivo de alto riesgo-alto beneficio**.

En la selección de los grupos de investigación se aprovecharán además sinergias con los programas de Cátedras antes expuesto y el relativo a Spain Talent Hub, expuesto después.

La Red de Excelencia en inteligencia artificial cuenta con un presupuesto de aproximadamente 32 millones de euros durante el período 2023-2025 para la financiación de proyectos en distintas áreas temáticas, de las que se estima que aproximadamente 3,2 millones estén dedicados al área temática de impacto ambiental.

1.3 Financiación de Investigadores a Través del Spain Talent Hub

La temática de la inteligencia artificial verde, la eficiencia algorítmica y su aplicación a la mejora del medio ambiente es un área con un recorrido aún incipiente. Estos conceptos se han acuñado recientemente y forman aún parte del entorno de la investigación. Destacan en ese sentido, publicaciones científicas recientes sobre **el impacto de carbono de la inteligencia artificial**¹⁹²⁰²¹, en las que se indica que existe aún bastante recorrido para investigar y desarrollar esta temática de confluencia con la inteligencia artificial. Por este motivo, detectar talento investigador en el extranjero, que haya centrado su labor en la temática de la inteligencia artificial verde y su aplicación a la resolución de problemas ambientales, debe ser una prioridad por parte de este plan.

¹⁹ <https://www.nature.com/articles/s42256-020-0219-9>

²⁰ <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2007/2007.07610.pdf>

²¹ <https://arxiv.org/pdf/1906.05433.pdf>



El programa Spain Talent Hub persigue precisamente la **atracción de talento investigador en inteligencia artificial, en diferentes etapas de su producción científica**, para que ejerza su labor en el sistema de investigación español, con unas condiciones atractivas. Esto se hace mediante la asignación a ese investigador, a través del centro al que se adscriba, de una dotación económica que le permita continuar con sus trabajos de forma independiente y con recursos suficientes.

Contar con los mejores especialistas en materia de investigación sobre inteligencia artificial verde es una prioridad del PNAV, para garantizar que se construye un cuerpo específico de conocimiento para situar a España en posición de liderazgo mundial. El programa Spain Talent Hub contará con un presupuesto aproximado de 16 millones de euros en el período 2023-2025, de los que se espera que una parte relevante se destine a financiar propuestas relacionadas con el PNAV dada la gran importancia aplicación de la inteligencia artificial para la resolución de problemas ambientales y la necesidad de mejorar la eficiencia energética en el entrenamiento de modelos.





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBiERNO
DE ESPAÑA

VICERE^DENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



EJE 2: FOMENTAR EL USO DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EFICIENTES

Al igual que ha sucedido en otros sectores, la adopción de servicios y consumibles respetuosos con el medio ambiente choca, en numerosas ocasiones, con la falta de la cultura empresarial necesaria y con los costes económicos asociados al corto plazo. Es necesario, por ello, generar una corriente de autoconsciencia hacia las implicaciones que las decisiones de negocio tomadas en la ejecución de servicios de tecnologías de la información, y más concretamente inteligencia artificial, tienen sobre el medio ambiente, que contribuya a dirigir dichas decisiones a adoptar soluciones cada vez más respetuosas con el medio ambiente.

2.1 Desarrollo de estándares y herramientas para la medición de consumo energético de algoritmos

Para poder llevar a cabo el objetivo de lograr una mayor eficiencia en el desarrollo y ejecución de modelos inteligencia artificial es necesario poner en marcha **herramientas de cálculo energético parametrizables que cubran todo el ciclo de vida de la construcción y ejecución de modelos inteligencia artificial**. Junto a las herramientas, se hace necesario desarrollar tutoriales y ejemplos prácticos de uso, buscando concienciar a los desarrolladores de modelos inteligencia artificial sobre el impacto ambiental de sus decisiones durante el ciclo de vida de su desarrollo.

Una de las principales dificultades para el desarrollo de herramientas de medición radica en la **disparidad de metodologías, parámetros y algoritmos de medición**, que hace muy complicado poder comparar la eficiencia de distintos algoritmos. Existen trabajos relacionados con la medición del consumo energético de la ejecución de modelos de inteligencia artificial, como los de la Universidad de Cambridge²², que tienen en cuenta una serie de parámetros como la capacidad de procesamiento y memoria de los servidores utilizados para ejecutar los algoritmos, el tipo de tecnología utilizada, así como el Factor de Escalado Pragmático, que mide el número de

²² <https://www.green-algorithms.org/>



iteraciones de ejecución necesarias para entrenar el modelo. En función de todos esos parámetros se pretende definir un **conjunto de especificaciones estándar, así como de herramientas de medición de consumo energético** de las soluciones basadas en inteligencia artificial en sus diferentes fases: diseño, desarrollo, entrenamiento y ejecución.

A través de este tipo de herramientas se pretende ofrecer un mecanismo para poder **medir la mejora de la eficiencia de los modelos inteligencia artificial**, que ofrezca relación con el tipo de energía utilizada y las posibles medidas de reducción o aprovechamiento del consumo energético de los sistemas donde se entrena y usan estos modelos de inteligencia artificial, así como para impulsar un cambio en la conciencia de los desarrolladores de tecnología que redunde en una inteligencia artificial cada vez más sostenible y ecológicamente responsable.

2.2 Esquema de certificación para empresas Green Tech

Con el objetivo doble de, por un lado, facilitar la toma de decisiones de negocio orientadas a la **adopción de las buenas prácticas en materia de inteligencia verde y Green Tech (tecnologías de la información medioambientalmente sostenibles)** y, por otro lado, conseguir una **diferenciación de la industria española** en servicios de almacenamiento de datos, se van a establecer mecanismos para incentivar el uso de sistemas hardware sostenibles.

Dentro de la guía de buenas prácticas en inteligencia artificial verde y Green Tech se va a dedicar un apartado a la definición de **criterios de medición, selección y toma de decisiones** con respecto a la elección y configuración de los entornos (locales y en la nube) utilizados para la ejecución de soluciones inteligencia artificial. Gracias a esta información será posible tomar decisiones informadas respecto al impacto ecológico de las infraestructuras utilizadas para el entrenamiento y ejecución de los sistemas inteligencia artificial.



Estos criterios se van a aplicar en la creación de un **esquema de certificación voluntario** para las empresas que ofrecen tanto infraestructuras de computación (locales y en la nube) como de servicios en la nube, con el objetivo de favorecer la responsabilidad digital tanto de clientes como de proveedores. Para ello, se tomará como referencia el trabajo en curso que lleva a cabo el grupo de trabajo francés relativo al Pacto Verde de Gaia-X²³ relativo al etiquetado del impacto ecológico de los servicios digitales.

Tanto las guías como los esquemas de certificación tendrán en cuenta la utilización de energía renovable y los criterios de eficiencia energética de los centros donde se entrenen, parametricen o ejecuten los modelos de inteligencia artificial.

2.3 Sello de Calidad Green Tech

En la línea estratégica de posicionar a las empresas españolas como pioneras en el desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial medioambientalmente sostenibles, una de las acciones más relevantes es la puesta en marcha de un programa de **reconocimiento de modelos inteligencia artificial medioambientalmente sostenibles o que resuelvan problemas medioambientales de gran relevancia**, proporcionando así una ventaja competitiva por diferenciación a los modelos de inteligencia artificial desarrollados en España y que ostenten el sello de calidad. Para ello, se desarrollará un **marco con organismos de normalización**, permitiendo que bajo el mismo se puedan acreditar a empresas para que otorguen el sello a aquellos actores que desarrollen modelos de inteligencia artificial sostenibles y opten por obtenerlo.

Como parte de la definición del sello se llevará a cabo un estudio de la investigación de vanguardia sobre los factores software y hardware que afectan el consumo energético durante el ciclo de vida del diseño, desarrollo y ejecución de modelos inteligencia artificial, asegurando que

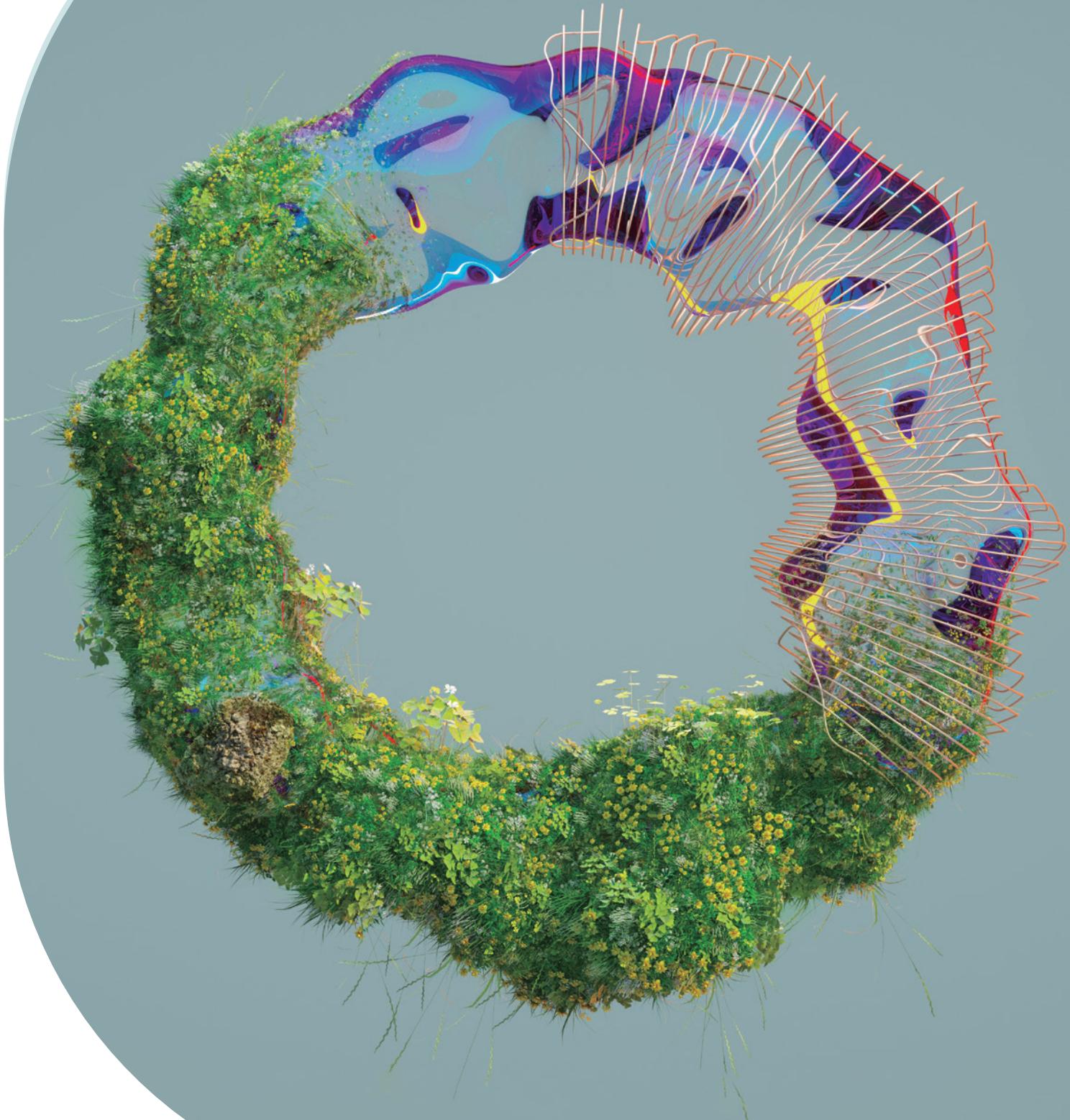
²³ <https://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2021/10/French-Gaia-X-Hub-Position-Paper-GT-Green-deal-long-version-Vf.pdf>



se incorporan las mejores prácticas desde fases tempranas del diseño de modelos y elaborando con ellas una **guía de adecuación que defina el camino para la obtención del sello**. Este estudio deberá tener también en cuenta criterios de eficiencia de los centros de proceso de datos donde se entrena o ejecutan los modelos de inteligencia artificial, así como el origen de la energía que utilizan.

Acompañando al establecimiento del procedimiento de obtención del sello de calidad se proporcionará un **conjunto de herramientas de autoevaluación**, que permitan a las empresas valorar sus áreas de mejora en relación con la sostenibilidad de sus modelos inteligencia artificial. El objetivo final es concienciar en el desarrollo software sostenible y ayudar a posicionar a las empresas y centros de investigación tecnológica españoles dentro del liderazgo europeo de esta área.





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



EJE 3: INTEGRAR DE LA inteligencia artificial VERDE EN EL TEJIDO PRODUCTIVO

La adopción de la inteligencia artificial verde se ve ralentizada no solo por falta de capacitación o cultura organizacional, sino por desafíos tecnológicos como la integración con infraestructuras tecnológicas heredadas que tienen un impacto medioambiental negativo, los modelos de negocio desfasados o que necesitan un gran impulso para ser adaptados a la transformación digital y ecológica o la falta de fondos para llevarla a cabo. En aras de facilitar dicha adopción, se ponen en marcha un conjunto de medidas orientadas a facilitar la integración de la inteligencia artificial verde en el tejido empresarial español.

3.1 Integración de la Inteligencia Artificial en las Cadenas de Valor

Uno de los ejes centrales de la ENIA es la **integración de la inteligencia artificial dentro de las cadenas de valor de la economía española**. A este efecto, a principios del año 2021 se lanzó una manifestación de interés²⁴ con el objetivo de recopilar posibles proyectos estratégicos de aplicación de la inteligencia artificial a distintos sectores productivos, obteniendo desde la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial una gran aportación por parte de las empresas españolas, con más de 600 propuestas recogidas.

Dentro de las expresiones de interés recibidas se identificaron varios sectores de actividad relacionados con los sectores productivos relacionados con el PNAV: agricultura, ganadería y pesca (con propuestas de proyectos por valor de casi 35 millones de euros), suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (con propuestas de proyectos por valor de más de 47 millones de euros), y transporte y almacenamiento (con propuestas de proyectos por valor de más de 52 millones de euros). **Prácticamente un 10% de las contribuciones solicitadas en la manifestación de interés para integrar inteligencia artificial en la cadena de valor española estaban**

²⁴ <https://portal.mineco.gob.es/es-es/ministerio/participacionpublica/consultapublica/Paginas/manifestacion-interes-ia.aspx>



relacionadas con áreas relativas a la sostenibilidad medioambiental, lo que ejemplifica el creciente interés por aplicar soluciones de inteligencia artificial para llevar a cabo una digitalización verde de la economía española.

Tras la reciente resolución de la convocatoria se han adjudicado fondos a más de 20 proyectos relacionados con la temática del PNAV por valor de cerca de 22,5 millones de euros para los años 2022 - 2025.

3.2 Desarrollo de Misiones I+D+i Green Tech

Se definen las misiones I+D+i en inteligencia artificial como **grandes proyectos colaborativos que pretenden dar soluciones a desafíos nacionales a nivel económico y social a través de la inteligencia artificial**. En 2021 se articuló una convocatoria de ayudas públicas dirigidas a grandes proyectos de I+D (investigación industrial en los niveles de madurez o TRLs 3 y 4 y desarrollo experimental en los niveles de madurez o TRLs 5 y 6) realizados en cooperación entre entidades públicas y privadas, en los que se financiaron **misiones relacionados con la agricultura y la energía del futuro por un valor superior a los 22 millones de euros**.

Profundizando en este enfoque, la iniciativa RETECH (Redes Territoriales de Especialización Tecnológica) tiene como objetivo la **financiación de proyectos emblemáticos trans-regionales de alto impacto territorial para impulsar la cooperación en la especialización tecnológica**. Se valorarán proyectos presentados por, al menos, dos Comunidades Autónomas en los que participarán empresas ubicadas en ellas y tiene **una dotación de hasta 530 millones de euros para los ejercicios presupuestarios de 2022 y 2023**.

Se han elegido nueve áreas temáticas con el mismo enfoque de las Misiones I+D+i de lograr un alto impacto y repercusión social a través de proyectos en colaboración, entre las que figuran la inteligencia artificial verde y la obligación de desarrollar soluciones sostenibles con el medioambiente. En línea con la Estrategia España Digital 2026, es oportuno señalar



que RETECH impulsará proyectos colaborativos en distintos territorios orientados a desarrollar tecnologías “verdes por diseño”, que sirvan como herramientas aceleradoras hacia una economía sostenible y climáticamente neutra. Igualmente se apoyarán iniciativas basadas en herramientas digitales y tecnológicas que contribuyan a favorecer la transición ecológica y minimizar la huella medioambiental, generando, tanto empleos verdes en sectores digitales, como empleos digitales en la economía verde (desarrollo sostenible), azul (sectores marinos y marítimos) y naranja (industrias culturales y creativas).

Dado el carácter disruptivo y la condición de palanca de cambio que supone la inteligencia artificial verde, la presencia de los resultados de otras iniciativas ligadas al PNAV será esencial en la definición de estos proyectos, aportando un **enfoque verde desde el diseño de las soluciones** en todos los desafíos que estén relacionados con la preservación del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático. En todo caso, cada convocatoria tendrá reservada al menos un desafío ligado a problemas ambientales.

3.3 Fondo NextTech

El fondo Next Tech²⁵, anunciado en julio de 2021, es un fondo de fondos que participa en otros fondos de capital riesgo (máximo 51% privado / 49% público). El fondo nace con la vocación de movilizar más de 4.000 millones de euros para el desarrollo de proyectos digitales innovadores de alto impacto y la inversión en empresas en crecimiento (scale-ups). Serán los organismos de gestión de los fondos los que decidan en qué empresas invertir, siempre siguiendo una política de inversión que tiene que ser aprobada por el comité de inversiones del fondo Next Tech, del que formará parte la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. El objetivo de estos fondos es ayudar en el crecimiento de start-ups que tengan una base técnica y económica sólida, ayudándolas a alcanzar un

²⁵ <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/210719-fondo-next-tech.aspx>



mayor nivel de proyección internacional y crecimiento. Dentro del comité de inversión se fomentará la financiación de PYMES y start-ups dedicadas a la inteligencia artificial verde y a la aplicación de la inteligencia artificial y el BlockChain a problemas medioambientales, en línea con el desarrollo del PNAV.





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



VICERESENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



EJE 4: DINAMIZACIÓN DEL MERCADO ESPAÑOL A TRAVÉS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL VERDE

El desarrollo del PNAV tiene la vocación de transformar de manera profunda la cadena productiva tecnológica española a través del salto de innovación que supone la adopción de la inteligencia artificial verde. La inteligencia artificial, como tecnología transversal y de enorme recorrido en varios sectores, puede añadir a través del desarrollo del PNAV nuevos campos de aplicación, fomentando con ello un crecimiento económico y la apertura de nuevos modelos de negocio en los que posicionar a las empresas españolas con un rol de liderazgo.

4.1 Desafíos Green AI: Retos abiertos y Generación de Datos para su Resolución

El fomento de la innovación de los pequeños actores (profesionales y grupos de investigación) se va a canalizar a través de la celebración de los **Desafíos Green AI, concebidos como competiciones de desarrollo de modelos de inteligencia artificial donde se dé solución a retos medioambientales planteados periódicamente**. Las competiciones tendrán una frecuencia anual, con una primera fase remota, en la que equipos multidisciplinares compitan entre ellos remitiendo sus soluciones a los problemas planteados, y en la que los mejores puedan competir en una fase final presencial. Esta fase final de los Desafíos Green AI se utilizará como evento cohesionador de la comunidad, además de facilitar la difusión de los contenidos generados durante el año y la transferencia de conocimiento desde la comunidad científica hacia el tejido productivo español. Estos desafíos también podrán incluir a la utilización de otras tecnologías como el Blockchain, enfocadas siempre desde el concepto “Green Tech”.

A través de los desafíos planteados se va a generar un **conjunto de datos abiertos de máxima calidad que servirá a su vez para la resolución de los retos planteados y para su aplicación en el sector productivo por parte de empresas**. Los datos serán publicados a través del portal de datos abiertos en el portal web que dé cobertura al PNAV, para su posterior reutilización y aprovechamiento económico por parte de agentes reutilizadores, en línea



con la estrategia de avanzar en una economía cada vez más orientada al dato.

Con la celebración de estos eventos se busca **dinamizar la innovación** de actores como emprendedores, profesionales de la inteligencia artificial y de otras disciplinas y de investigadores, con el objetivo de generar nuevos modelos de negocio que puedan cristalizar en la **generación de nuevo tejido empresarial, nuevos servicios** de gran valor y **colaboración** orientada al desarrollo de producto, con una perspectiva centrada en la sostenibilidad.



DESARROLLO DEL PROGRAMA

Como ha podido apreciarse, los objetivos del PNAV respecto a desarrollar una inteligencia artificial más sostenible y utilizar los avances tecnológicos en materia de inteligencia artificial para dar respuesta a desafíos medioambientales están muy presentes en varias de las medidas de la ENIA y en acciones desarrolladas por parte de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. A través del desarrollo del PNAV se pretende **posicionar a España en la vanguardia del desarrollo de una inteligencia artificial más responsable con el medio ambiente**, ayudando con ello a los centros de investigación y al tejido empresarial español a disponer de un rasgo distintivo de su innovación tecnológica, que ayude a un mejor posicionamiento de su tecnología y a proyectar una imagen de marca reconocible y alineada con los principios impulsados por la Unión Europea en su enfoque de una inteligencia artificial con marcados valores humanistas.

Planificación del desarrollo del Programa

El desarrollo del PNAV se centra, fundamentalmente, entre los años 2023 y 2025. La necesidad de generar una base de conocimiento, y el carácter innovador e incipiente de esta área hacen necesario generar un ecosistema en torno a la inteligencia artificial verde que permita su sostenibilidad más allá de la aportación excepcional que suponen los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia europeos. Con este fin en mente durante desde el 15 de octubre al 25 de noviembre de 2021 se llevó a cabo una **manifestación de interés donde se recogieron 88 expresiones de interés**, que han ayudado en la definición de la estructura del Programa y a asegurar su sostenibilidad e impacto. A continuación, se proporciona una planificación de alto nivel de las medidas detalladas para cada eje estratégico:



MEDIDA

FECHA DE LANZAMIENTO

Eje 1: Investigación en materia de inteligencia artificial verde

1.1 Área Temática 'Inteligencia Artificial y Algoritmos Verdes' en Cátedras ENIA	4T 2022
1.2 Área Temática 'inteligencia artificial e Impacto Ambiental' en la Red Española de Excelencia en Inteligencia Artificial	3T 2023
1.3 Financiación de Investigadores a Tráves del Spain Talent Hub	3T 2023

Eje 2: Fomento del uso de infraestructuras y servicios eficientes

2.1 Desarrollo de estándares y herramientas para la medición de consumo energético de algoritmos	3T 2023
2.2 Esquema de certificación para empresas Green Tech	4T 2023
2.3 Sello de Calidad Green Tech	4T 2023

Eje 3: Integrar de la inteligencia artificial verde en el tejido productivo

3.1 Integración de la Inteligencia Artificial en las Cadenas de Valor	2T 2023
3.2 Desarrollo de Misiones I+D+i Green Tech	3T 2021 y 2023
3.3 Fondo NextTech	3T 2022

Eje 4: Dinamización del mercado español a través de la inteligencia artificial verde

4.1 Desafíos Green AI	2023
-----------------------	------

Las medidas contempladas en los ejes 2 y 4 de este documento contribuyen al cumplimiento de los hitos 251 y 253 de la Decisión de Ejecución del Consejo sobre la aprobación de la evaluación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, correspondientes al Componente 16, en cuanto a la contribución que la medida 20 de la ENIA, el Programa Nacional de Algoritmos Verdes realiza a estos hitos. Las actuaciones bajo dichos ejes se encuadrarán en un procedimiento de contratación pública que se publicará a inicios de 2023, y las actuaciones de dicho contrato finalizarán antes de diciembre de 2025, respetando lo establecido en dichos hitos.

En cuanto al hito 253, cada actuación contemplada en este documento se desarrollará de forma individualizada. En el diseño del instrumento jurídico correspondiente a cada una de ellas, se velará por que los proyectos hayan sido finalizados antes del primer trimestre de 2026.



Mecanismos y Presupuesto para la Ejecución del Programa

El PNAV es la medida 20 del componente 16 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia: la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial. Dicha medida está situada en el Eje Estratégico 4 “Integrar la inteligencia artificial en las cadenas de valor para transformar el tejido económico” y alineada con el Desafío Social 2 de la misma estrategia “favorecer a la transición ecológica y a la reducción de la huella de carbono”. No obstante, es reseñable que este documento incluye actuaciones que pertenecen a otras medidas diferentes de la ENIA, pero que se han incluido dado el fin que persiguen, relacionado bien con la eficiencia energética de la inteligencia artificial o bien con su aplicación a resolución de problemas ambientales.

Es por ello que el presupuesto reflejado en este documento recoge actuaciones que van más allá del epígrafe dedicado al Programa Nacional de Algoritmos Verdes del Componente 16, incluyendo todas las actuaciones correspondientes a dicho componente que tengan que ver con la promoción de la eficiencia energética en inteligencia artificial y su aplicación a la resolución de problemas ambientales, así como otras fuera del Componente 16 en las que se fomenten actuaciones con impacto en el desarrollo y uso de inteligencia artificial para el doble fin mencionado (ejemplo: fondo NextTech). La mayor parte de los mecanismos de financiación para el desarrollo del Programa pertenecen, por lo tanto, a fondos europeos provenientes del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia del Programa Next Generation EU²⁶, como puede verse en la siguiente tabla:

²⁶ https://europa.eu/next-generation-eu/index_es



	PRESUPUESTO	INSTRUMENTO
EJE 1: Investigación en Materia de Inteligencia Artificial Verde	6.900.000,00 €	
1.1 Área Temática 'Inteligencia Artificial y Algoritmos Verdes' en Cátedras ENIA	2.400.000,00 €	Ayudas (PRTR-ENIA)
1.2 Área Temática 'inteligencia artificial e Impacto Ambiental' en la Red Española de Excelencia en Inteligencia Artificial	3.200.000,00 €	Ayudas (PRTR-ENIA)
1.3 Financiación de Investigadores a Tráves del Spain Talent Hub	1.300.000,00 €	Ayudas (PRTR-ENIA)
EJE 2: Fomento e Infraestructuras Eficientes	1.200.000,00 €	
2.1 Desarrollo de estándares y herramientas para la medición de consumo energético de algoritmos	300.000,00 €	Contratación pública (PRTR-ENIA)
2.2 Esquema de certificación para empresas Green Tech	400.000,00 €	Contratación pública (PRTR-ENIA)
2.3 Sello de Calidad Green Tech	500.000,00 €	Contratación pública (PRTR-ENIA)
EJE 3: Integración de la Inteligencia Artificial Verde en el Tejido Productivo	268.000.000,00 €	
3.1 Integracion de la inteligencia artificial en las cadenas de valor	22.500.000,00 €	Ayudas (PRTR-ENIA)
3.2 Desarrollo de Misiones I+D+i Green by Design	45.500.000,00 €	Ayudas (PRTR-ENIA)
3.3 Fondo NextTech	200.000.000,00 €	Fondo capital público privado
EJE 4: Dinamización del Mercado a través de la Inteligencia Artificial Verde	1.900.000,00 €	
4.1 Desafios Green IA: Retos abiertos y generación de datos para su resolución	1.900.000,00 €	Contratación pública (PRTR-ENIA)
Presupuesto Desarrollo PNAV	278.000.000,00 €	



Los mecanismos que articulen las medidas de este plan incluirán no sólo contratación pública, como se recoge en el C16, Reforma 1, apartado 5.2, sino que se contemplan otros instrumentos de colaboración público-privada propios de las medidas del Componente 16 o del fondo NextTech.

Respecto a los recursos humanos necesarios para ejecutar el Programa se destinará personal por parte de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial para la coordinación y lanzamiento de las iniciativas ligadas al PNAV, mientras que su ejecución será llevada a cabo a través de los mecanismos de colaboración público-privada que se persiguen en dichas acciones.

Mecanismos de Gobernanza del Programa

El desarrollo de la ENIA, y por tanto del PNAV, debe ser gestionado por la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial en virtud del artículo 8 del RD403/2020, de 25 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Dado el carácter aglutinador del Programa, sin embargo, el desarrollo de ciertas actuaciones descritas en él corresponde a otros organismos o subdirecciones diferentes, si bien se establecen colaboraciones para conseguir los objetivos fijados.

Dentro de estas colaboraciones debe señalarse que la futura Agencia Estatal de Supervisión de la Inteligencia Artificial puede englobar entre sus funciones, la de apoyar el desarrollo y uso más energéticamente eficiente de la inteligencia artificial, así como la de impulsar la adopción de esta tecnología para favorecer la resolución de problemas ambientales. En ese contexto, el PNAV constituye no sólo el inicio que permite generar el conocimiento en materia de desarrollo de inteligencia artificial verde por parte de dicha agencia, sino que, además, múltiples iniciativas contenidas en él podrán ser gestionadas desde ella, especialmente las relativas al apoyo de infraestructuras eficientes o aquellas asociadas a la dinamización del mercado a través de la inteligencia artificial verde. La agencia deberá ser un actor relevante en las actuaciones que persigan impulsar la inteligencia artificial desde un punto de vista ambiental.



La Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, institución donde se circunscribe la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, engloba la definición de políticas de digitalización del tejido industrial en España, fomentando la competitividad y el posicionamiento estratégico de España en relación con las nuevas tecnologías.

El Consejo Asesor de Inteligencia Artificial, regulado a través de la Orden ETD/670/2020²⁷, es un órgano consultivo constituido por personas de reconocido prestigio internacional y representantes del ámbito científico, de la economía y de la sociedad con experiencia en aspectos clave de la inteligencia artificial, con el fin de asesorar en materias relacionadas con el desarrollo e impulso a las políticas de esta área. El Consejo Asesor de Inteligencia Artificial ha contribuido a la definición de las medidas presentadas en el presente Programa, y está involucrado en la evaluación de los resultados obtenidos para la definición de nuevas iniciativas ligadas a la ENIA.

Red.es es una Entidad Pública Empresarial, medio propio, adscrita al Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, a través de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. Dentro de las labores de fomento y desarrollo de la Agenda Digital, Red.es gestiona numerosas convocatorias de ayuda con cargo a los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), que financian medidas del PNAV.

En cuanto a seguimiento, la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, en colaboración con los organismos anteriormente citados, contribuirá, proporcionando información pública en materia de desarrollo de la inteligencia artificial verde y apoyando la elaboración de informes para la evaluación y actualización de las actuaciones desarrolladas en el marco de este Programa. Estos informes estarán disponibles en el portal web del PNAV que se pretende desarrollar dentro del conjunto de medidas planteadas.

²⁷ <https://www.boe.es/boe/dias/2020/07/22/pdfs/BOE-A-2020-8302.pdf>

