

## PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El clima mundial está cambiando y continuará cambiando con consecuencias e impactos inciertos. Por ello, nuestra sociedad debe intervenir y comenzar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través del proceso de descarbonización. La transición a una economía baja en carbono utilizando energía renovable es esencial, pero debe cumplir varios objetivos que incluyen: la competitividad socioeconómica, la protección del medio ambiente, la creación de empleos de calidad y la prosperidad social. Los políticos y partes interesadas requieren instrumentos holísticos que estén orientados hacia el sector energético y que consideren las consecuencias de las políticas aplicadas. Sin embargo, la mayoría de los instrumentos de modelización existentes carecen de una integración suficiente de estas áreas, de documentación y transparencia y se desarrollan principalmente para un público especializado, lo que dificulta la validación y la comparación de resultados. Por ello, el proyecto MEDEAS tiene como objetivo crear una herramienta de modelaje para facilitar la toma de decisiones políticas.

El objetivo del proyecto MEDEAS (Modelización del desarrollo energético bajo límites ambientales

y socioeconómicos) era crear un nuevo modelo que representara el futuro del sector energético en Europa, teniendo en cuenta las restricciones físicas y sociales. Por ello, los socios del proyecto han desarrollado una herramienta de modelización, teniendo en cuenta la visión y necesidades de las partes interesadas y probada con las políticas existentes. Esta herramineta tiene la ambición de apoyar la transición a un sector energético más sostenible en Europa, basado en las fuentes de energía renovables.

El modelo MEDEAS es modular, por lo que permite explorar diferentes niveles e intereses de los usuarios, con una alta resolución sectorial, temporal y espacial. La transparencia del modelo está garantizada mediante la distribución del software del modelo de forma gratuita, basado en Python (un lenguaje de programación de código abierto), una guía de usuario detallada para un público amplio, incluyendo cursos y tutoriales gratuitos en línea.

El proyecto MEDEAS se ha implementado entre los años 2016 y 2019 por un consorcio de once socios en el marco del Programa de Investigación e Innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 (GA 691287).

## **DESCRIPCIÓN DEL MODELO**

La herramienta de modelización desarrollada dentro del proyecto tiene tres objetivos principales:

- 1) identificar parámetros físicos clave,
- 2) destacar los desafíos existentes para la transición a una economía baja en carbono, y
- 3) diseñar estrategias para abordar estos desafíos.

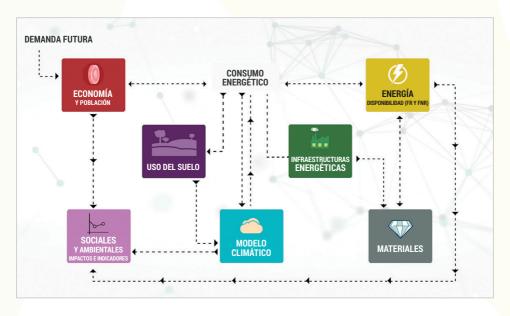
MEDEAS también proporciona proyecciones de escenarios hasta el año 2050 y analiza los desafíos que enfrentan y las mejores estrategias para superar los obstáculos.

El modelo MEDEAS-World (Mundial) es un modelo global agregado económico-energético-ambiental

(Modelo de Evaluación Integrada, IAM) que contiene datos desde el año 1995 hasta el año 2050 e incluye más de 4000 variables. Sirve como marco para la versión del modelo Europa, que es el núcleo del proyecto MEDEAS. También se han desarrollado dos modelos a nivel de país: Bulgaria y Austria. Estos modelos han sido diseñados utilizando la dinámica del sistemas para facilitar la integración del conocimiento desde diferentes perspectivas y la realimentación de diferentes subsistemas.

Los modelos están disponibles en el lenguaje de programación Python (código abierto) en la página web de MEDEAS (https://www.medeas.eu/model/medeas-model), originalmente escritos en el software patentado Vensim DSS.

Los modelos MEDEAS constan de una estructura modular y flexible donde cada módulo puede expandirse, simplificarse o reemplazarse por una versión o submodelo diferente. Los modelos están estructurados en siete submódulos:



Gracias a su enfoque innovador, MEDEAS permite a los usuarios modelar el impacto de las decisiones de hoy en el futuro y obtener un conjunto de indicadores económicos, ambientales y sociales en una amplia gama de áreas. MEDEAS amplia el uso de herramientas científicas que facilitan respuestas basadas en la investigación.

MEDEAS ha desarrolado el modelo con la ayuda de un consejo de partes interesadas, para garantizar unos resultados de calidad y maximizar el rango de los usuarios potenciales. Desde el principio, hemos involucrado a los expertos en la creación de los modelos, la formulación de políticas y la personalización de la herramienta. Todo ello ha facilitado el seguimiento del desarrollo yha proporcionado valiosos comentarios al consorcio. Se han realizado reuniones anuales personales y envio de informes de progreso al Consejo de manera continuada a lo largo de todo el provecto.

### **RESULTADOS DEL PROYECTO MEDEAS**

Las principales conclusiones de la investigación MEDEAS están resumidas a continuación:

- Se necesitará aprovechar un número creciente de recursos biofísicos para desarrollar más fuentes de energía renovables.
- El nivel actual de implementación de fuentes de energía renovable en la UE no es suficiente para alcanzar una economía libre de carbono para el año 2050.
- Si la transición a las energías renovables se retrasa aún más, las proyecciones muestran impactos negativos importantes en el empleo, la producción económica y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero prevista.
- Garantizar una capacidad de almacenamiento suficiente será clave para la estabilidad del suministro de fuentes de energía renovables.
- Se necesitará la electrificación de la mayoría de sectores económicos para reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

En el proyecto MEDEAS hemos desarrollado tres escenarios para lograr la transición a una economía baja en carbono considerando los límites disponibles, es decir, limitar el calentamiento global por debajo de los 2°C y lograr el objetivo de la UE de reducción de las emisiones anuales absolutas de CO, en un 80 %:

 Seguir aplicando la práctica actual (Business as Usual – BAU): extrapolación de las tendencias actuales. En este escenario, todas las variables siguen las tendencias históricas (desde el año 1995). Por ejemplo: crecimiento anual de las fuentes de energía eólica terrestre: 8,7 %, energía eólica terrestre: 25 %, instalaciones solares: 9,5 %, parques solares: 3,6 %.

- Nivel de transformación óptima (Green Growth – OLT): un ligero aumento en las fuentes de energías renovables. Crecimiento anual de la energía eólica terrestre: 17,4 %, energía eólica marina: 25 %, instalaciones solares: 19 %, parques solares: 7.2 %.
- TRANS (Transición): esfuerzo máximos para aumentar las fuentes de energías renovables a partir de 2020 con el objetivo de reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050. Crecimiento anual de energía eólica terrestre: 80 %, energía eólica terrestre: 80 %, instalaciones solares: 60 %, parques solares: 50 %.

Las principales conclusiones resultantes del modelo MEDEAS incluyen:

- El escenario BAU muestra un aumento de las emisiones y una recesión permanente a partir de los años 2035–2040.
- El escenario OLT muestra el crecimiento del PIB, pero no logra una reducción satisfactoria de las emisiones de gases de efecto invernadero (y por tanto, no está en conformidad con el Acuerdo de París).
- El escenario TRANS estabiliza la economía y muestra una reducción drástica de las emisiones al final del período.

Las predicciones basadas en los modelos muestran que a menos que las nuevas fuentes de energía renovable y tecnologías (almacenamiento y Power-to-X) comiencen a desarrollarse rápidamente, la estabilización económica (sin crecimiento) será una opción para descarbonizar la economía y mantener el bienestar social.

El proyecto MEDEAS también confirma que las próximas décadas se convertirán en uno de los momentos más difíciles de nuestra civilización. La sociedad requerirá cambios complejos que van más allá de los aspectos puramente tecnológicos y también abordan áreas sociales (por ejemplo culturales y políticas). También tendremos que encontrar nuevas soluciones que nos ayuden a superar los límites de los recursos (combustibles fósiles y otras materias primas) y transformar el sistema económico de una manera que permita la transición.

El riesgo de no hacer nada (Business as Usual) o retrasar la transformación es demasiado grande como para no considerarlos. Cuanto más se tarde en realizar los cambios necesarios, más energía y mayores riesgos tendremos que afrontar tanto las generaciones actuales como las futuras, y todos los ecosistemas del planeta.

Libro Blanco para los responsables de la formulación de políticas

El Libro Blanco de MEDEAS describe cuestiones importantes que se han examinado en el provecto en las áreas de modernización de la red eléctrica, la electrificación del transporte, el papel de gas natural, la eficiencia energética, los costos de la energía, la financiación transfronteriza de las infraestructuras energética. la regulación de precios, las materias primas y el reciclaje, los impactos ambientales, la adaptación social y comportamiento, el desarrollo económico y la adaptación al cambio climático. En base a los análisis realizados por el provecto, se derivan recomendaciones para establecimiento de políticas y normas a largo plazo que son importantes para lograr los objetivos energéticos y climáticos de la UE y para implementar la estrategia Planeta Limpio para Todos. El punto de partida para el diseño de los escenarios es el límite global disponible para las emisiones de CO, establecido para limitar el calentamiento global por debajo de los 2° C, un objetivo acordado por los países participantes en la 21a Conferencia de las Partes de París (COP21, ONU, Acuerdo de París, 2015)



### PRODUCTOS DEL PROYECTO MEDEAS

#### Base de datos MEDEAS

https://www.medeas.eu

Análisis de variables / parámetros claves, relaciones principales entre ellos y definición de variables necesarias para la comparación de los modelos, análisis de sensibilidad y comparación entre los modelos.

#### Modelos MEDEAS en Python

https://www.medeas.eu/model/medeas-model

Las versiones de código abierto del modelo están disponibles a tres niveles geográficos: Mundo, UE y Austria.

#### Tutoriales de MEDEAS

https://www.youtube.com/channel/UCI7\_M85yAFst5YixTdtDMCw?view\_as=subscriber

Cinco videos cortos guían a los usuarios del modelo sobre cómo instalar y usar el modelo.

#### **Documental MEDEAS**

https://www.medeas.eu

Un documental de 20 minutos que describe todo el proyecto, resumiendo los objetivos y los principales resultados en un estilo y lenguaje accesible al público en general. Incluye el análisis de la energía y la economía, el punto de vista de las partes interesadas, describe con detalle el estado de la producción primaria de fuentes de energía renovables, la información sobre escenarios de transformación y muestra algunos resultados de simulación y recoge el punto de vista de expertos involucrados en el proyecto como asesores.

#### Curso en línea abierto MEDEAS (MOOC)

https://www.medeas.eu/model/mooc-course

El curso dura seis semanas con una carga de trabajo estimada de 5 horas por semana. Cada uno de los temas está dedicado a dos videos cortos (10 minutos), documentación de referencia, materiales de apoyo, tareas para los estudiantes y un cuestionario de autoevaluación. El curso se enfoca en la descripción de los módulos de IAM (Integrated Assessment Modeling), su estructura y uso. El objetivo del curso es alentar a l@s estudiantes a utilizar esta herramienta gratuita para explorar las mejores formas de avanzar hacia una sociedad baja en carbono.

 $\label{lem:conferencia} Organización de la conferencia anual de la Plata forma de Modela do Energético para Europa (EMP-E) 2019 \\ \underline{http://www.energymodellingplatform.eu}.$ 

MEDEAS ha liderado la organización del evento como parte del grupo de modelado de energía, que consta de diez proyectos Horizon 2020 financiados por el Programa de Investigación e Innovación de la Comisión Europea. La Plataforma de Modelización Energética para Europa (EMP-E) es una conferencia anual que reúne a científicos y responsables políticos sobre temas actuales e innovadores de modelización energética. Debido a la participación activa de los representantes de la

CE y los principales investigadores, el objetivo es cerrar la brecha entre el modelado y la formulación de políticas a nivel europeo, regional y local.

#### Publicaciones de MEDEAS

Las publicaciones científicas derivadas del proyecto se pueden consultar y des de MEDEAS y también están disponibles en el Portal de Investigación (ResearchGate):

https://www.researchgate.net/project/MEDEAS.

# **INFORMACIÓN SOBRE EL DOCUMENTO**

Socio responsable: Hnutí DUHA

Área del proyecto: WP8 - Comunicación, difusión y uso de resultados

Tarea: 8.5. Comunicación del proyecto

Autores: Romana Kaclíková, Myrto Theofilidi, Teresa Madurell

Tipo de resultados: pública

Este documento has sido realizado por los socios del proyecto MEDEAS a cuenta del trabajo realizado en el marco del contrato nº 691287 EC-GA. La información y las opiniones expuestas en este documento son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea. Ni las instituciones y organismos de la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre pueden ser responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ellos.

### CONSORCIO DEL PROYECTO MEDEAS











www.icm.csic.es



www.anglia.ac.uk

www.blue4vou.be

www.bserc.eu













www.cres.ar

www.hnutiduha.cz

www.iiasa.ac.at

www instm it

www.humenv.fss.muni.cz

www.iiva.es

















